



2^{do} AÑO

Manual de Vivero

AL LECTOR

La colección de Manuales para las Escuelas Agrarias de la Provincia de Buenos Aires, es fruto de un trabajo de articulación entre el Ministerio de Agroindustria, el INTA y otras entidades afines que exigió y exigirá una actualización continua, para brindar herramientas pedagógicas y marco teórico de los conocimientos científicos, técnicos y metodológicos ajustados a la realidad productiva.

Los objetivos apuntan a: 1.- dotar a los jóvenes de capacidades y competencias profesionales y culturales, que mejoren sus posibilidades para que conozcan en profundidad la agroindustria de nuestro país y puedan insertarse, siendo parte activa, en el mundo productivo, globalizado, tecnificado y complejo y, 2.- constituirse también en un valioso aporte para la actualización disciplinar de los profesores, con una propuesta de trabajo abierta para que juntos interactúen con ella, jerarquizando, reordenando y secuenciando contenidos y actividades.

Propone la interacción con el medio rural, productivo y agroindustrial entre los actores que intervienen en el proceso de enseñanza /aprendizaje, resignificando saberes científico tecnológicos y recreando un espacio de intercambio y de resolución de problemáticas de desarrollo local y sociorproductivo.

La transversalidad e interdisciplinariedad de los temas de pertinencia curricular fueron diseñados para facilitar el acceso a materiales pedagógicos. El texto se organiza en bloques temáticos que ofrecen una perspectiva global para una adecuada comprensión de las temáticas agroproductivas y permite orientar y facilitar las acciones de los docentes y alumnos para la construcción de aprendizajes significativos en el aula, talleres y otros entornos formativos.

De esta manera logramos manuales escritos por técnicos y especialistas que trabajan, estudian y se perfeccionan en el mundo productivo. Con aspiración a que puedan ser utilizados y consultados por los establecimientos de todo el país, buscamos que la escuela agraria despierte vocaciones productivas

Este manual, que hoy está en tus manos, está aún en proceso. Si tenés alguna sugerencia para hacernos acerca del contenido te pedimos nos escribas a escuelagro@magyp.gob.ar con el asunto: "Comentarios al manual" y que nos envíes tu sugerencia.

Coordinación general

Dirección de Escuelas Agrarias del Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires.

Coordinación de contenidos

INTA: Lic. Ana Mate Lic. Valeria Guerra

MINAGRO Marianela Zaccaro Nehuén Zapata
Laura Olivera Tamara Vásquez Soledad García
Sol Carrillo, Vilma Busca.

Diseño gráfico

Alina Talavera (Subsecretaría de Comunicación Institucional del MINAGRO)

Contenido técnico

Queremos agradecer inmensamente la colaboración y compromiso de los siguientes especialistas:

INTA: Dr. Pablo Mercuri, Med. Vet. MSc Jorge Carrillo, Dra. Elisa Carrillo, Ing Agr. Andrea Maggio, Ing. Agr. Cecilia Dini, Ing. Agr. Daniel Morisigue, Dr. Miguel Taboada, Ing. Agr. Mario Bragacchini, Téc. Mónica Karlanián, Téc. Damián Sísaro, Ing. Agr. MSc Agr. Bárbara Pidal, Lic. MSc. Roberto De Ruyver, Lic. Laura Solari, Ing. Agr. Analía Puerta, Dr. Matías Morales, Dr. Juan Gaitán, Ing. Agr. PhD. Fabiana Navarro De Rau, Ing. Agr. Diego Villarroel, Dr. Enrique Viviani, Ing. Agr. MSc. Andrea Pantiú, Dra. Dalia Lewi, Dra. Ruth Heinz, Dra. Marisa López Bilbao, Ing. Agr. MSc. Gabriela Pacheco, Dr. Roberto Lecuona, Dr. Esteban Saini, Dr. Mario Lenscak, Lic. Germán Gonaldi, Ing. Agr. Janine Schonwald, , Ing. Agr. MSc. Cecilia Luciano, Dra. Zulma Canet, Ing. Agr. Hernán Ferrari, Ing. Agr. Jorge Azcona, Dr. Bernardo Iglesias, Ing. Agr. Verónica Mautone, Lic. Nadia Dubrovsky Berensztein, Ing. Agr. MSc. Claudio Leveratto, Lic. Juan Rolón, Ing.. Agr. Francisco Pescio, Ing. Agr. Patricia Carfagno, Med Vet Jorge Brunori, Med. Vet . aúl Franco, Med. Vet. Mariano

Lattanzi, Med. Vet. Germán Cottura, Lic. Darío Panichelli, Biol. Sebastián Marini. También participaron de la Dirección de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires, Mariel Heyland . De la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Provincia de Buenos Aires: Ing. Miguel Tezanos Pinto y Apicultura: Ing Agr Ariel Guardia Lopez Porcinos y Cunicultura: Vet Sergio Mariani Forestal: Ing Agr Pedro Botta Horticultura: Ing Agr Pablo Lima y Jorge Srodek, titular de la Ley Ovina Provincia de Buenos Aires. Por AULA AAPRESID participaron Nicolás Bronzovich y Pablo Guelperín y por CREA Región Sudeste: José María Cano y Pablo Corradi.

Perspectivas actuales de la producción de Vivero.....	10
BLOQUE TEMÁTICO I.....	11
TIPOS DE VIVERO: FAMILIAR, COMERCIAL Y COMUNITARIO.....	11
Para empezar.....	12
Insumos necesarios para la producción.....	13
Destino de la producción.....	14
El tamaño del vivero.....	14
Partes del vivero.....	15
Almácigos.....	15
Canteros con plantas en macetas.....	15
Calles y sendas.....	15
Media sombra.....	15
Área de trasplante.....	15
Área de plantación.....	16
Área de preparación del Sustrato.....	16
Los cercos.....	16
Maquinarias y herramientas.....	16
Insumos.....	16
Otras instalaciones.....	17
BLOQUE TEMÁTICO II.....	18
LOS REQUERIMIENTOS DE LAS PLANTAS. SUSTRATOS, EL AGUA, EL SUELO, ABONOS, ENMIENDAS Y COMPOST.....	18
Los requerimientos de las plantas.....	18
El sustrato.....	18
¿Cómo está compuesto el sustrato?.....	18
Vaporización:.....	19
Solarización:.....	20
Productos de síntesis química.....	20
El agua:.....	21
Nutrientes, abonos y fertilizantes.....	21
Abonos.....	23
Fertilizantes.....	24
Tipo de presentación de los fertilizantes.....	24
Tecnología de aplicación.....	24
Momento de aplicación.....	25
Las enmiendas:.....	25

BLOQUE TEMÁTICO III.....	27
EL CLIMA Y LAS PROTECCIONES	27
Invernáculos	27
Ubicación del invernáculo	28
Construcción de un invernáculo	28
Orientación de los invernáculos.....	29
Invernáculo familiar portátil.....	29
Media sombra	29
BLOQUE TEMÁTICO IV	31
MULTIPLICACIÓN DE PLANTAS.....	31
Selección del material de multiplicación	31
VÍA SEXUAL: LA SEMILLA. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS, SIEMBRAS, ALMÁCIGOS, CUIDADOS.....	32
Multiplicación vía sexual.....	32
Las semillas:	32
Formación del fruto, la semilla y el embrión	32
Partes de la flor.....	34
Partes del fruto.....	35
El polen. (Órgano masculino)	35
El ovario, los óvulos (órganos femeninos):	36
Partes y funciones	36
Controles internos en la semilla que inciden en la germinación	36
Apomixis	38
Proceso de germinación:.....	38
Técnicas para la propagación por semillas2	38
Ensayo de semillas.....	39
Determinación de la viabilidad.....	39
Análisis de las semillas	40
Poder germinativo.....	40
Siembras – almácigos	41
Siembra en almácigos	41
Tipos de siembra	44
Al voleo	44
En líneas.....	44
Profundidad de siembra:	45
Siembra directa.....	46
Cuidados posteriores	48

Un cuidado especial para plantas reproducidas por siembra directa:	48
Cuidados que requiere el almacigo.....	49
Protección del almacigo ³	49
Estructuras de sostén de las coberturas protectoras	50
Distintos tipos de coberturas.....	53
Consideraciones generales para manejar adecuadamente las coberturas.....	55
Riegos	56
Raleo.....	56
Desmalezado	57
VIA ASEXUAL (VEGETATIVA): ESTACA, BARBADO, ACODO	57
Ventajas y desventajas de la propagación asexual.....	57
Métodos para reproducir asexualmente las plantas.....	58
Propagación vegetativa por medio de estacas	58
Tipo de estacas	59
Sustratos y contenedores.....	60
“Aclimatación” o “Rustificación” o adaptación de las estacas a las condiciones fuera del ambiente de enraizamiento	61
Multiplicación por barbados	62
Multiplicación por acodos.....	63
Injertos	64
Cultivo de tejidos vegetales	65
¿Cómo se hace para obtener un cultivo in vitro?	67
¿Qué es el medio de cultivo?	67
¿Cómo responden los explantos una vez colocados en el medio de cultivo?.....	68
BLOQUE TEMÁTICO V	71
EL TRASPLANTE - REPIQUE	71
Canchas de cría.....	72
Construcción de las canchas de cría.....	73
Desmalezado.....	76
Remoción.....	76
Rustificación	77
VIVERO DE CRÍA O PLATABANDAS.....	77
Construcción del vivero de cría	77
Repique o trasplante en canchas	78
Cuidados.....	79
Extracción de las plantas.....	80
Trasplante.....	81
PODAS.....	81

Duraznero	82
Criterios de poda	83
BLOQUE TEMÁTICO VI	84
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LOS VIVEROS.....	84
PRODUCCIONES DE FORESTALES. NATIVAS Y EXÓTICAS.....	84
La importancia de los viveros forestales	85
Requisitos de los viveros forestales	86
Cortinas de reparo, montes de sombra:.....	87
Diseño. Especies. Importancia de las cortinas forestales. Ubicación. Especies. Tipos.	87
Del vivero a la plantación definitiva	87
Procedimiento de plantación	87
PRODUCCIONES DE FRUTALES DE CAROZO Y PEPITA.....	88
PRODUCCIONES ORNAMENTALES. PLANTAS DE INTERIOR. PLANTINES DE JARDIN.	
PLANTAS CON FLOR. ARBOLES Y ARBUSTOS ORNAMENTALES	88
Técnicas de cultivo Plantas de interior, florales, ornamentales, arbustivas y trepadoras: ciclo, manejo e importancia económica.....	88
Características de las plantas de interior. Técnicas de cultivo. Diferentes especies y variedades.	88
Propagación asexual en floricultura:.....	89
Desarrollo de bulbos y cormos	89
Tubérculos	89
Raíces y tallos tuberosos6	89
Tallos tuberosos	90
Rizomas	90
PLANTAS DE INTERIOR	90
Sustrato:	91
BLOQUE TEMÁTICO VII	96
SANIDAD	96
Plagas y enfermedades: Tipos - controles	96
Conozcamos algunas plagas	96
Tratamientos o curas.....	100
Tratamientos ecológicos de plagas.....	101
Plantas que repelen plagas en la huerta	102
Productos ecológicos	104
Productos químicos (insecticidas, acaricidas, fungicidas).	105
Uso de Productos químicos	106
Feromonas.....	108

Daños por clima.....	108
FOTOS PARA DETECTAR ENFERMEDADES.....	120
Plagas de hortalizas.....	121
Plagas de árboles frutales.....	122
ENFERMEDADES EN FRUTALES.....	124
BLOQUE TEMÁTICO IX.....	125
APROVECHAMIENTO DE LOS PRODUCTOS DEL MONTE FRUTAL.....	125
LAS FRUTAS.....	125
BLOQUE TEMÁTICO X.....	127
Sistema silvopastoril.....	127
Concepto.....	127
Tipos de sistemas silvopastoriles:.....	130
Interacciones leñosas perenne-animales: pueden ser directas o mediadas a través del suelo y las pasturas.....	131
Interacciones leñosas perenne-pasturas:.....	132
Interacciones leñosas perenne-suelo.....	133
Interacciones animal-pastura.....	133
Implementación del sistema.....	134
Manejo del sistema.....	138
BLOQUE TEMÁTICO XI.....	141
Techos verdes sustentables y muros vegetados.....	141
BLOQUE TEMÁTICO XII.....	145
BIOTECNOLOGÍA EN SEMILLAS.....	145
La semilla como medio de herencia de las características.....	145
¿Qué características son heredadas genéticamente en las plantas?.....	146
¿Cómo puede mejorarse una característica?.....	147
La Variabilidad y la Selección son los motores del mejoramiento vegetal.....	147
Fuentes de variabilidad.....	148
Variabilidad inducida.....	148
Aplicación de la Biotecnología Moderna.....	149
Ejemplos de OVGM.....	149
ANEXO: LAS SEMILLAS.....	151
RECOLECCIÓN, ACONDICIONAMIENTO PRE SIEMBRA.....	151
Recolección: pasos a seguir para lograr buenas semillas.....	151
Época de recolección de frutos y semillas.....	151

Ficha de identificación	152
Algunos datos a considerar en la cosecha de semillas forestales	154
Genética de la semilla	154
Cómo saber si los frutos están maduros?.....	156
Color de los frutos	156
Prueba de la consistencia de las semillas	157
Recolección del suelo	157
Recolección de semillas de árboles en pie.....	157
Cosecha desde el suelo.....	158
Cosecha escalando los árboles	158
ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLAS	159
Extracción de las semillas.....	159
Algunos ejemplos de tratamientos de secado	159
Humedecimiento de los frutos para extraer las semillas	160
Limpieza de las semillas	160
Secado de las semillas	161
Almacenaje	161
Un ejemplo: caso práctico de germinación	162
Tratamientos pre-germinativos	163
Tratamientos físicos	164
Estratificación.....	164
Tratamiento con agua fría.....	164
Tratamiento con agua caliente.....	165
Tratamientos mecánicos	166
Escarificación mecánica	166
Lijado.....	166
Tratamientos químicos.....	166
Tratamiento con lavandina.....	167
Tratamiento con cenizas.....	167
Aspectos abordados en las BPA.....	169
Elección de semillas y material de propagación	169
Elección de semillas y material de propagación	170
Aspectos a tener en cuenta.....	170
Elección y producción de semillas y material de propagación	171
Producción de semillas y material de propagación.....	171
Elección de la técnica de inicio.....	171
Aspectos claves de la etapa de vivero	172

Sustratos adecuados: un aspecto clave para el inicio de cultivos por almácigo.....	172
CONDICIONES FISICAS	172
CONDICIONES QUIMICAS	173
En síntesis	173
La Red de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA).....	174

MATERIAL PROVISORIO

Perspectivas actuales de la producción de Vivero.

En el contexto agroindustrial de la provincia de Buenos Aires, la actividad forestal es un complemento esencial en la diversificación del sistema agropecuario tradicional y una oportunidad local en el crecimiento industrial y su vinculación con otras cadenas de valor. Las especies cultivadas principalmente en la Provincia son álamo, sauce, eucalipto y pino. En la actualidad las industrias de base forestal se proveen en un 95% de maderas producidas por bosques cultivados de alta productividad; esto significa que fueron bosques plantados por el hombre para su cosecha y posterior transformación en productos que demanda la sociedad. Esto posiciona a la madera como un producto básico y esencial de la bioeconomía: es renovable, reciclable y con amplísimas aplicaciones que incluyen papeles, tableros, muebles, viviendas, energía, y un sinnúmero de nuevas aplicaciones a partir de la nanotecnología y la biotecnología. Es además, un generador de otras industrias y servicios complementarios, como la química, el transporte, la informática, ingeniería, el diseño, entre muchos otros.

La cadena de valor foresto industrial comienza con la producción de genética: plantines que se desarrollan en viveros luego de una investigación y la selección de los mejores para adecuarlos a las diferentes regiones de la provincia. El Ministerio de Agroindustria tiene a su cargo 2 viveros en donde funciona un Banco de Semillas y se produce un aproximado de 1.000.000 de plantas al año para apoyar municipios y productores que carecen de estos recursos genéticos próximos a sus localidades.

El siguiente paso es la comercialización de los plantines a productores que en sus campos preparan adecuadamente la tierra para lograr una exitosa plantación y luego por un año hacer tareas de mantenimiento y protección. Con los años los bosques pueden necesitar intervenciones como podas y raleos para mejorar el estado de los mismos tanto sanitariamente como productivamente, para la producción de madera de calidad. Cuando los árboles adquieren las características que demanda el mercado, que según especies pueden pasar de 8 a 20 años, son ofrecidos a las industrias de la transformación.

Son más de 500 las Pymes en la Provincia las que se relacionan directamente en la transformación de la madera. En este rubro encontramos aserraderos; fábricas de tableros; fábricas de papel, cartón, envases; fábricas de pisos; carpinteros; muebleros y otros artesanos.

BLOQUE TEMÁTICO I

TIPOS DE VIVERO: FAMILIAR, COMERCIAL Y COMUNITARIO

1. Tipos de vivero
2. Ubicación y Diseño del vivero
3. El tamaño del vivero
4. Partes del vivero

Tipos de vivero: familiar, comercial y comunitario

Los viveros son áreas dedicadas a la producción de plantas de diversos tipos.

Se pueden clasificar de diferentes maneras:

- Viveros de producción de esquejes o plantines, ya sea a partir de esquejes o semillas.
- Viveros de producción de plantas. Pueden ser forestales, frutales y ornamentales.
 - Los viveros forestales producen especies destinadas a la producción maderera, para cortinas, montes y arbolado público. Ejemplo Eucaliptos, pinos, casuarinas, olmos, plátanos, álamos, fresnos, acacias, palo borracho, ceibo, timbo, anchico, entre otros.
 - Los viveros de frutales están dedicados a la producción de especies destinadas a obtención de frutas de diferentes tipos. Ejemplo: Perales, durazneros, ciruelos, vides, damascos, manzanos, almendros, nueces.
 - Los viveros ornamentales están destinados a producir plantas de interior y exterior con fines de ornamento o embellecimiento de espacios como parques y jardines. Ejemplo: Los hay de plantas con flor (claveles, rosales, petunia, alegría del hogar, etc...) , plantas de interior (helechos, dracenas,

difembachias, palo de agua), arbustos(glicina, jazmín, camelias, buxus, etc...)

Para empezar...

El primer paso en la construcción del vivero es la selección del sitio, la ubicación del vivero.

¿Qué debemos considerar para ubicar el vivero?

→ Características del terreno

Deben preferirse sitios bien protegidos de los vientos, sin sombra naturales sobre la superficie de producción. Superficie plana y con buen drenaje y escurrimiento.

Al elegir el sitio para instalar el vivero, conviene recordar que una cortina forestal bien ubicada protege al suelo y al cultivo de la desecación y de los daños que produce el viento. La cortina debe estar del lado de los vientos predominantes y tiene que ser permeable de manera que no impida el paso del viento, sino que aminore su velocidad. arenosa, se puede amasar en estado húmedo y resiste hacer un “fideo” del grosor de un lápiz sin romper. Conviene descartar los suelos arcillosos y los pedregosos porque dificultan el desarrollo del sistema radicular. Además, cuando las tareas se realizan en forma mecanizada como, por ejemplo, la poda de raíces, estos tipos de suelos presentan muchos inconvenientes.

Tampoco son aconsejables los suelos que fueron utilizados durante mucho tiempo con agricultura intensiva (suelos degradados).

→ Acidez del suelo

Independientemente del método de propagación que se emplee dentro del vivero (raíz desnuda, almácigos o envases individuales) es importante verificar que tan ácido o básico es el suelo (pH), su textura y fertilidad para los requerimientos de la especie que se va a propagar. El pH se encuentra muy relacionado con el contenido de materia orgánica y disponibilidad de nutrientes necesarios para el buen desarrollo de las plantas; por esto, el rango de pH más recomendable es de neutro (pH=7) a ligeramente ácido (pH=6.5) o ligeramente alcalino (pH=7.5).

→ Disponibilidad de agua

Este es uno de los temas también críticos, para esta producción. Los viveros necesitan un suministro de agua abundante y constante, ya que las plantas que se producen se

encuentran en pleno desarrollo y un inadecuado abastecimiento podría provocar incluso la muerte por marchitamiento.

Debemos contar con una fuente de agua en cantidad permanente y que no sea salada, muy sucia o contaminada. Si cuando el suelo se seca queda una costra de sal o si el agua se siente salada al tomarla, no es agua buena para el vivero.

Para tener una idea del volumen necesario de agua, este dato es importante: Por cada 1000 plantines se necesitan entre 350 y 500 litros de agua por semana, según la época del año y la media sombra que se use.

El vivero necesita riegos periódicos durante parte de la primavera y todo el verano.

La cantidad de agua y la frecuencia de los riegos depende de:

- La textura del suelo: los suelos arenosos, por ejemplo, retienen menos la humedad, por lo tanto deben regarse con mayor frecuencia pero con menor cantidad de agua. En cambio, los suelos de textura más fina necesitan riegos más espaciados pero mayor cantidad de agua en cada riego.
- La evapotranspiración: las altas temperaturas y el viento provocan durante el verano la pérdida por evaporación de mucha agua tanto del suelo como de los cultivos.
- Calidad del agua: es importante analizarla para tener la seguridad de que tiene bajo contenido de sales. Cuando los contiene calcio y magnesio son altos (agua dura) ayuda a crear en el suelo una buena estructura. En cambio, el agua que tiene gran cantidad de sodio y bajos contenidos de calcio y magnesio provoca que la arcilla y la materia orgánica del suelo absorban rápidamente el sodio. Esto promueve una estructura edáfica indeseable, ya que el suelo disperso se asienta abajo de la superficie y forma una capa (10 a 20 cm de espesor) que impide el paso de las raíces o del agua, con lo cual se reduce la permeabilidad y aireación del suelo. También un alto contenido de sodio en el agua de riego causa quemaduras en las hojas de algunas especies al ser absorbido por las plantas.. También hay otros elementos que pueden estar presentes en cantidades tóxicas y afectar al cultivo, como el boro o algunos contaminantes.

Insumos necesarios para la producción

Es importante evaluar como será el abastecimiento de los insumos necesarios para la producción, que pueden afectar el cultivo.

Destino de la producción

También debemos tener en cuenta como se comercializará la producción: a qué mercado se destinará, como será la logística, etc...

El tamaño del vivero

Para definir cuál es el tamaño de vivero que queremos instalar, es decir, qué cantidad de plantas vamos a producir, debemos considerar los siguientes aspectos:

→ La demanda de plantines:

- cuando el destino de la producción es satisfacer la demanda de la propia empresa, podemos definir rápidamente qué cantidad de plantas producir cada año;
- cuando el destino es la venta de plantas, se debe realizar un relevamiento en la zona sobre las empresas forestadoras existentes, la superficie que forestan anualmente, la demanda actual de superficie a forestar, el origen de las plantas que utilizan. De ese modo, se puede definir más acertadamente sobre la cantidad de plantas a producir.

→ La disponibilidad de terreno

- Para calcular la superficie necesaria para producir una determinada cantidad de plantas se parte de la base de que en 1,5 m² se cultivan entre 100 y 120 plantas, esto es considerando el cantero y el pasillo entre dos canteros. Como se trata de un cultivo bianual esta superficie se duplica. Esto significa que necesitamos superficie para los canteros de plantas de 1 año y superficie para los canteros de plantas de 2 años. Pero tratándose de un cultivo tan intensivo es muy conveniente contar también con un sector para poder realizar rotaciones, para reponer la fertilidad del suelo. Además, hay que considerar los espacios que ocupan un galpón, los caminos de ingreso y circulación por el vivero, el sector donde se almacenen las plantas que están listas para ir a plantación. Como datos orientativos se puede decir que un vivero que produce 500.000 plantas, necesita una superficie aproximada de entre 2 y 2,5 has. Por cada 1000 plantines de producción se necesitan unos 10 m² de canteros, más 0,5 m² de almácigo, y unos 6 m² más para caminos y sendas; totalizando entre 16,5 y 20 m² por cada 1000 plantas. A

la superficie calculada, debe sumarse la correspondiente a cortinas, represa o depósito de agua, lombricario y galpón.

Fuente: Proyecto Forestal Regional El Vivero Forestal INTA EEASE

Partes del vivero

Un vivero forestal consta de las siguientes partes:

Almácigos

Los almácigos son canteros especiales donde se ponen a germinar las semillas para después transplantar las plantitas a los envases. En los almácigos se brindan a las plantitas todo lo necesario para desarrollarse: media sombra, humedad, protección contra vientos y suelo rico. En general, se utiliza una superficie de 0.5 m² de almácigo por cada 1000 plantas.

Canteros con plantas en macetas

Los canteros con plantas en macetas son la parte que más espacio ocupa en el vivero. Es donde se ubican las plantas una vez transplantadas del almácigo a las macetas. Aquí, las plantas se deben separar para un crecimiento óptimo. En general tienen de 1 a 1,2 metros de ancho, el largo es variable. Si se usa sombra individual por cantero, estos deben orientarse en sentido Este-Oeste, para que tengan sombra uniforme todo el día.

Calles y sendas

Los canteros se separan por sendas de unos 30 cm de ancho, lo suficiente como para poder pasar cómodamente con una carretilla. Cada tantos canteros, es bueno dejar una calle más ancha como para poder pasar con un tractor o una camioneta, para el transporte de materiales del vivero o el despacho de las plantas.

Media sombra

En zonas con climas con alta irradiancia solar y de acuerdo a las especies, es necesario brindar a las plantitas (en almácigo y en canteros) una media sombra, para protegerlas del posible quemado de hojas por la alta irradiancia además para un mejor manejo del agua de riego, al reducir la evapotranspiración.

Lo más conocido para esto es la tela media sombra; también se pueden usar entramados de caña, listones de madera, totora, ramas. Se puede hacer una sola estructura para todos los canteros o individuales (una para cada cantero).

Área de trasplante

Está destinada a recibir las plantas que provienen de los almácigos, cuando alcanzan un tamaño adecuado para ser trasplantadas. Puede tener dos sectores, dependiendo de las especies a cultivar y de la técnica elegida. Uno de estos sectores se denomina cancha de cría y en él se trasplantan las plantitas de los almácigos a envases. Esta técnica se emplea principalmente para plantas de hojas perennes, aunque actualmente está muy extendido su uso. El otro sector, denominado vivero de cría también recibe las plantas del almacigo pero se las planta directamente en tierra. Las plantas que son trasplantadas al vivero de cría son por lo general especies de hoja caduca que resisten un posterior trasplante al lugar definitivo a raíz desnuda, es decir, sin pan de tierra.

Área de plantación

Comprende el sector donde se plantan directamente en tierra o envases diferentes partes de plantas como estacas (trozos de tallos); pedazos de raíces que pueden brotar, etcétera. En esta área se producen plantas a partir de partes de las plantas que no son semillas (reproducción asexual).

Área de preparación del Sustrato

Además de estas áreas, se requerirá de un lugar para la preparación del sustrato sobre el cual se cultivarán las plantas en el vivero.

Los cercos

Sirven para proteger el vivero del ingreso de animales. Es importante contar con un buen cerco porque un solo animal puede dañar nuestra producción y el vivero en muy poco tiempo.

Maquinarias y herramientas

Galpón, depósito de herramientas e insumos. Tractor de 40 Hp (según escala), Motocultivador. Rastra de discos, de dientes, surcador

Mochilas pulverizadoras. Desmalezadora, cortadora de pasto, bordeadora (moto guadaña). Balanza. Heladera o cámara.

Herramientas como palas anchas y de punta, rastrillo, horquillas, azadas, azadines, carretillas, regaderas, tijera común, tijera de podar, corta cercos, escuadra de plantar, tutores.

Sistema de provisión, almacenamiento y distribución de agua: bomba o molino, tanque, mangueras, equipos de riego (aspersión, micro aspersion, goteo).

Insumos

Especies forestales, ornamentales y frutales. Speelding, sustratos, semillas, macetas (grandes y chicas), estacas. Herbicidas, abonos y fertilizantes. Insecticidas, funguicidas, acaricidas. Lombricompuesto.

Otras instalaciones

Es muy útil contar en el vivero con un galpón, pieza o pañol para guardar herramientas, semillas y materiales y una galería o sombra para trabajar.

MATERIAL PROVISORIO

BLOQUE TEMÁTICO II

LOS REQUERIMIENTOS DE LAS PLANTAS. SUSTRATOS, EL AGUA, EL SUELO, ABONOS, ENMIENDAS Y COMPOST

Los requerimientos de las plantas.

Una vez conocidos los requerimientos para desarrollar un vivero y las partes o áreas de producción, y previo a trabajar con las plantas debemos conocer los elementos que nos permitirán producir plantas sanas y vigorosas. Ellos son los sustratos, el agua, los nutrientes, los abonos y los fertilizantes

El sustrato

Podrá denominarse sustrato a cualquier medio que se utilice en sustitución del suelo para cultivar plantas en contenedores. Los contenedores son recipientes de formas y tamaños variables en donde el sustrato queda contenido, poseen un orificio en la base por donde debe drenar el exceso de agua. El volumen de un contenedor determina el tamaño que podrá alcanzar una planta que crezca en el mismo. Por ejemplo, los más pequeños se utilizan para siembra de precisión en bandejas alveoladas.

El sustrato debe cumplir las siguientes funciones:

- Proporcionar agua y nutrientes. Es decir que debe tener una elevada capacidad para alojar agua y mantenerla disponible a las plantas ya que es el vehículo para que las plantas se nutran a través de mecanismos de absorción.
- Permitir la aireación en el ambiente de las raíces. La aireación es un aspecto importante porque las raíces necesitan oxígeno para crecer, por lo tanto es indispensable aportar a la mezcla componentes que generen esta condición.
- Proporcionar soporte o anclaje la planta.

¿Cómo está compuesto el sustrato?

Los sustratos se caracterizan por estar compuestos por uno o varios materiales, tanto orgánicos como minerales. En la actualidad no debería utilizarse tierra como material de sustratos.

Como orgánicos se puede mencionar a las turbas, las cortezas de pino compostadas, fibras de coco, compost (que no sean salinos), u otros residuos orgánicos como por ejemplo, cascara de arroz o de girasol, bagazos de caña, orujo de uva, manzana, etc... y estiércoles.

Los materiales inorgánicos o minerales más utilizados son: el suelo (este debe ser utilizado en proporción minoritaria en una mezcla), perlita agrícola (posee propiedades de aireación), y también entre otros vermiculita, arenas, arcillas expandidas y cenizas volcánicas.

Algunos son de uso específico para cada variedad de cultivos y otros son universales para todo tipo de plantas. La mezcla no debe contener piedras, residuos o elementos extraños, no debe tener mal olor ni estar demasiado seca o demasiado húmeda, esto dificultaría las tareas de enmacetado de los plantines y también los primeros riegos.

Cuando se formulan sustratos, las proporciones de cada uno de los componentes varían de acuerdo a varios factores como ser: la especie que se va a cultivar, la forma y el tamaño del contenedor, la duración del ciclo de la especie en producción y la forma de riego (riego manual, aspersión o goteo). Por otro lado, la elección de cada componente en una mezcla estará determinada también por la disponibilidad, el costo y las experiencias locales.

El sustrato debe estar libre de semillas de malezas, bacterias y hongos patógenos, insectos, etcétera. Para asegurarnos de que ninguno de estos microorganismos esté presente, se realizan tareas de desinfección. Muchos de los materiales comerciales que se utilizan en la actualidad no necesitan desinfección.

Hay muchas técnicas para lograr desinfectar el suelo de acuerdo con los recursos que disponga, algunos métodos son muy costosos y otros a la vez elevadamente tóxicos.

Vaporización:

Se coloca el sustrato húmedo y se lo somete a la acción del vapor que difunde entre sus partículas. El procedimiento se lleva a cabo con un equipo llamado caldera de vapor. Durante la aplicación del vapor se deberá controlar una temperatura uniforme de 70 C° durante un lapso de una hora. Luego de completado el proceso se dejará enfriar a temperatura ambiente, pudiéndolo utilizar de manera inmediata. Este sistema tiene la ventaja de ser inocuo para el ambiente y las personas.

Solarización:

Se refiere a una práctica de desinfección por medio de energía solar. La energía del sol atrapada, eleva la temperatura del suelo lo suficiente como para inactivar muchas plagas y enfermedades (patógenos, malezas, artrópodos y nematodos). La energía de la radiación solar es capturada cuando se coloca una lámina de polietileno transparente sobre el suelo. Hace cien años, se usaba el calor del sol para calentar el suelo o parte de plantas exponiéndose directamente al sol durante el verano. Pero el uso de polietileno (u otro material plástico adecuado) como tratamiento del suelo y replantación, permite un mejor control y una solarización más efectiva. Esta técnica es solamente efectiva cuando se usa en suelos húmedos por períodos de varios días o semanas.

El principio básico de la solarización es el calentamiento del suelo a temperaturas entre 36° y 50° C en los 30 cm. superiores. Muchos países como Israel, Grecia, Marruecos, Italia, Australia, EE.UU, Brasil lo practican con buenos resultados, en los aspectos prácticos del manejo de muchos patógenos, malezas, ácaros, bacterias y nematodos. Esta práctica activa mecanismos de tipo físico, químico y biológico del suelo, que producen la muerte de patógenos, incrementa el rendimiento de los cultivos y disminuye las poblaciones de malezas, principalmente anuales.

Productos de síntesis química

Los productos químicos para la desinfección de suelo pueden ser de un amplio espectro de actividad (fumigantes), o de un espectro de actividad específico sobre una plaga en particular (fungicidas y nematocidas).

Los fumigantes son sustancias tóxicas que se aplican al suelo en forma de gas, polvo, agentes mojantes o gránulos, para el control de diferentes hongos del suelo, bacterias, nemátodos, insectos y malezas. Los fumigantes sólidos, una vez incorporados al suelo, se tornan volátiles de forma que penetran (fumigan) completamente el suelo.

Estos compuestos químicos son seleccionados de acuerdo a varias características, tales como el espectro de actividad; capacidad de penetración; período de espera entre tratamiento y plantación; disponibilidad y facilidad de uso; fiabilidad; idoneidad para diferentes condiciones ambientales; costo e impacto ambiental.

Los fungicidas químicos y nematocidas son generalmente usados para un control más específico de patógenos. Benomyl, Tolclofos metil, Prochloraz e Iprodione son algunos de los fungicidas comúnmente usados en hortalizas y ornamentales.

Se debe leer atentamente el marbete del producto, allí encontrará las indicaciones y cuidados especiales si decide aplicarlos, ya que son de elevada toxicidad para el hombre.

El agua:

El agua es vital para el crecimiento y desarrollo de las plantas, en el vivero es importante contar con agua de buena calidad y suficiente para el requerimiento de los diferentes vegetales.

El agua se debe proporcionar a las plantas según su necesidad, debemos saber determinar estas necesidades y evitar excesos. Las plantas más pequeñas son las más delicadas a déficit y excesos. En este caso podemos mencionar a los plantines que se producen en bandejas alveoladas donde se debe prestar mucha atención a la frecuencia con la que se debe regar, ya que en cortos períodos de tiempo (horas) pasa de estar húmedo a seco.

Una planta en almacigo o maceta por ejemplo requiere un suministro frecuente y lo más fácil para determinar el mismo es observando sus hojas y la humedad del sustrato.

a. Por observación de hojas: Hojas flácidas, ligeramente marchitas, se debe regar, hojas turgentes, firmes, está bien hidratada la planta, no requiere agua.

b. Por tacto en el sustrato: Simplemente con introducir el dedo en el sustrato observaremos si este sale ligeramente sucio (de tierra húmeda) es el momento de regar. Si sale sucio muy húmedo está bien o ligeramente saturado de agua, no hay que regar. Si el dedo sale sin ningún tipo de suciedad, está seco y es importante suministrar agua a la brevedad.

La calidad del agua es muy importante: Se debe evitar aguas saladas, sucias o contaminadas.

El momento de regar es también importante, en lo que respecta al medio ambiente, y horas de riego. Siempre se debe evitar hacerlo en horas de mucha radiación solar a altas temperaturas. El agua se calentará y provocará efectos nocivos a las plantas, como quemaduras de raíces y hojas, generando estrés y un deterioro de la calidad del producto. Además, gran parte del agua aplicada se evaporará rápidamente, provocando un déficit hídrico a corto plazo.

Nutrientes, abonos y fertilizantes

La tierra que se usa para llenar los envases y almácigos tiene que cumplir varias funciones: dejar entrar y retener el agua; ser rica en nutrientes; blanda para que la raíz pueda crecer y no desarmarse cuando se saque el envase.

Las plantas necesitan para su crecimiento y desarrollo contar con diversos nutrientes del suelo.

Se considera que un suelo o sustrato es fértil cuando se cumplen las condiciones de **dotación y abastecimiento** para ese mismo suelo.

- **Dotación:** se refiere al contenido de nutrientes que posee originalmente un suelo o sustrato. Se determina por análisis de laboratorio que son interpretados por profesionales.
- **Abastecimiento:** son aquellas condiciones de suelo o sustrato que permiten que un determinado nutriente se encuentre disponible para la planta. También se determina por métodos de laboratorio.

Conocidos estos datos, los profesionales pueden determinar si esta la dotación y abastecimiento necesario para un determinado cultivo o es necesario ajustar y colocar más nutrientes para lograr mejores resultados.

Por ejemplo, si consideramos al Nitrógeno como nutriente en el suelo, la cantidad de este elemento en forma disponible para el vegetal se llama *dotación*.

Las propiedades físicas del suelo como la porosidad que constituye el espacio poroso del suelo, se refiere al porcentaje del volumen del suelo no ocupado por sólidos. En general el volumen del suelo está constituido por 50% materiales sólidos (45% minerales y 5% materia orgánica) y 50% de espacio poroso disponible para el intercambio gaseoso (aireación) y el paso del agua. , La presencia de encostramiento y/o capas compactadas subsuperficiales, la textura y estructura del suelo, el contenido de materia orgánica, pueden condicionar ese espacio poroso e intervenir en el *abastecimiento* del nitrógeno para las raíces de los cultivos (ya que actúan sobre la movilidad y la absorción de Nitrógeno por las raíces del cultivo).

Los nutrientes pueden ser proporcionados por enmiendas orgánicas o inorgánicas. En las producciones orgánicas se recomienda el uso de abonos de origen animal y vegetal, estos son en general, los abonos, las tierras mejoradas (lombriz fértil y otras).

En las producciones de mayor escala a las familiares se recurre normalmente a los fertilizantes (químicos). Estos pueden ser en polvo, granular o líquidos.

Para lograr una tierra ideal o sustrato óptimo, se prepara un sustrato mezclando distintos materiales como arena, mantillo, lombricompost, abono, tierra, etc. La mezcla debe pasarse por una zaranda para que sea bien fina y no lleve piedras, basura o terrones. Amasando un poco de sustrato se prueba si la mezcla es buena para retener el agua y los nutrientes. La mezcla no debe ser demasiado arenosa (se escapa el agua) o demasiado arcillosa (absorbe el agua muy despacio).

Estos nutrientes, o elementos básicos para que las plantas se nutran y desarrollen con normalidad son:

Nitrógeno (N): aproximadamente un 95% de este nutriente tiene su fuente en la materia orgánica del suelo. Pero se puede agregar al suelo en forma de urea por ejemplo.

Consecuentemente un suelo pobre en Materia orgánica, tendrá un bajo contenido en N-NO₃- para la planta.

Fósforo (P): se considera que un 50% del P-PO 4-3 absorbido por el vegetal proviene de la materia orgánica del suelo, el otro 50% restante corresponde al material original del suelo (Roca madre).

Potasio (K): la roca madre es el origen de este nutriente.

Calcio (Ca) y Magnesio (Mg): igual fuente que el K.

Azufre (S): aproximadamente iguales características que el N.

Hierro (Fe), Molibdeno (Mo), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Manganeseo (Mn), Boro (B): son considerados como micronutrientes u oligoelementos (también elementos menores) por su baja concentración en la solución del suelo. La planta necesita una reducida provisión de los mismos para su metabolismo. Su disponibilidad está fuertemente influida por el valor de pH en el suelo.

Los aportes de nutrientes se pueden realizar de tres maneras diferentes:

Abonos

Se define como abono orgánico a aquel material compuesto por residuos de distinto origen, en diferente estado de transformación, todo de características orgánicas. Algunos ejemplos son: restos vegetales, residuos de cosecha, vegetales en pleno desarrollo, residuos urbanos y cloacales, estiércol, cama de criadero, residuos de agro industria.

Su utilización se limita a cultivos hortícolas, frutícolas y ornamentales de tipo intensivo, debido fundamentalmente al alto volumen que se debe utilizar.

Las siguientes son algunas de sus características:

- Baja concentración de nutrientes asimilables y no equilibrada;
- Nivel de materia orgánica relativamente alto;
- Efecto principal sobre las propiedades físicas del suelo;
- Necesidad de altos volúmenes de aplicación;
- Composición química variable de acuerdo a su origen.

Fertilizantes

Se define como fertilizante a toda sustancia o mezcla de sustancias que, incorporada al suelo o aplicada sobre la parte aérea de los vegetales, suministra el o los elementos que estos requieren para su nutrición, estimulando su crecimiento y aumentando su producción.

El *grado de un fertilizante* es el porcentaje en peso del elemento en cuestión.

Los fertilizantes tienen expresado su graduación de la siguiente forma:

N como elemento, P como P_2O_5 y el K como K_2O . En las bolsas leemos: N P K precedido por un número que indica la cantidad de cada uno de estos tres elementos.

La *pureza* es el porcentaje del elemento declarado en el producto en relación con el porcentaje del mismo en el compuesto químicamente puro.

La *materia inerte* son los productos que acompañan al fertilizante y le dan volumen pero no modifican sus características ni tienen acción fitotóxica.

Tipo de presentación de los fertilizantes

Existe una amplia gama de presentación de fertilizantes en el mercado, todos ellos con una tecnología de aplicación que los caracteriza.

- Sólida: granulado y pulverulento.
- Líquida.
- Gaseosa.

También los hay de liberación lenta generalmente de elevado costo, empleados fundamentalmente en cultivos de alto valor como florales o plantas de interior.

Tecnología de aplicación

Los fertilizantes tienen diferentes formas de aplicación:

- Sólidos a voleo en bandas en la línea de siembra, abajo de la línea de siembra y al costado.
- Líquidos con el agua de riego (pulverizaciones foliares).

- Gaseosa mediante equipos especiales

Momento de aplicación

- Presiembra o preplantación
- A la siembra o plantación
- En el cultivo

Algunos fertilizantes usados

- Fertilizantes nitrogenados

Su origen puede ser natural o producto de síntesis industrial. Algunos ejemplos son: Nitrato de Potasio (también se lo considera como Potásico); Nitrato de Calcio; Amoníaco anhidro; Nitrato de Amonio; Sulfato de Amonio

- Fertilizantes fosforados

Los más utilizados son Superfosfato triple de Calcio; Fosfato Monoamónico; Fosfato diamónico; Superfosfato Simple; Escorias Thomas.

- Fertilizantes Potásicos

Algunos ejemplos son: Sulfato de Potasio; Sulfato Potásico-Magnésico; Nitrato de Potasio.

- Fertilizantes de Liberación Lenta

Son fertilizantes cuya presentación es en comprimidos recubiertos.

Los comprimidos recubiertos corresponden a fertilizantes N-P-K de grado variable: 15-15-15 o 18-18-18, entre otros.

En general son fertilizantes sólidos convencionales recubiertos de una resina, que impide su solubilización inmediata. Su costo es elevado y su empleo se ve justificado en cultivos de alto valor (florales o plantas de interior).

Los fertilizantes pulverulentos de lenta liberación corresponden a aquellos que poseen en su composición una solución de Micro elementos en vidrio fundido.

- Características de los fertilizantes:

Composición química: expresa el contenido de nutrientes del fertilizante.

Elementos primarios: N, P, K

Elementos secundarios: Ca, Mg y S

Elementos menores o microelementos: B, Zn, Cu, Fe, Mo, Mn, etc.

Las enmiendas:

Se considera como enmienda a toda sustancia o mezcla de sustancias de carácter mineral u orgánico que incorporada al suelo modifica favorablemente sus características físicas o físico-químicas, sin tener en cuenta su valor como fertilizante. En las formulaciones de las mezclas de sustratos las enmiendas son las que se emplean en pequeñas proporciones. Ejemplos: yeso (sulfato de calcio), cal (hidróxido de calcio), dolomita (carbonato de calcio y magnesio), azufre, perlita, vermiculita, etc

MATERIAL PROVISORIO

BLOQUE TEMÁTICO III

EL CLIMA Y LAS PROTECCIONES

Las plantas, en general, necesitan condiciones básicas de temperatura, humedad, radiación para crecer, desarrollarse, producir y perpetuarse (reproducción). La mayoría de las plantas cultivadas en los viveros forestales y frutales son tolerantes a las temperaturas extremas y requieren de humedad ambiente satisfactoria y radiación solar. Las plantas ornamentales florales, de interior, entre otras, generalmente requieren de ámbitos controlados y regulados.

Los sistemas de protección

- Invernáculos
- Media sombra

Invernáculos

“El invernáculo es una construcción destinada a resguardar los cultivos de plantas hortícolas, frutícolas, ornamentales o cualesquiera otra, en condiciones controladas de temperatura que al aire libre”. Esta tecnología permite producir plantas que requieren control de temperaturas, humedad y luz. También, para producir fuera de temporada, lograr producciones anticipadas o especies que requieren especiales cuidados, sobre todo las ornamentales de interior.

Ventajas y desventajas de los invernáculos

Ventajas:

- permite extender el período de producción, pudiendo según las especies una producción durante todo el año.
- Se pueden producir especies de mayor valor comercial, que a campo no se podría obtener un producto de buena calidad.

Desventajas:

- Alta inversión inicial, que se recupera con una mayor producción en el año y/o por la producción de especies de mayor valor de mercado.

El invernáculo es una construcción caracterizada por poseer:

- una cubierta de polietileno transparente a las radiaciones necesarias para la vida de las plantas, de donde resulta una modificación del clima exterior;
- dimensiones apropiadas para las especies a cultivar y para que un hombre trabaje en su interior;
- un sustrato natural o artificial con provisión de agua;
- dispositivos que permitan intercambios de aire con el exterior;
- eventualmente dispositivos para evitar valores extremos no deseados en los parámetros climáticos.

Ubicación del invernáculo

Para la ubicación del invernáculo, es necesario considerar la cercanía de diversos servicios, especialmente el suministro de energía eléctrica. La superficie ocupada por el invernáculo debe estar bien nivelada, algo más alta que los terrenos circundantes y rodeados de zanjas o canales que permitan el rápido escurrimiento de las lluvias. A su vez, se tendrá en cuenta el abastecimiento y la calidad del agua necesaria para el riego. La mayoría de las especies cultivadas bajo invernáculo son sumamente sensibles a las aguas “duras” o de mala calidad, por lo que este elemento muchas veces condiciona la especie a cultivar. Para esto se puede recurrir al acopio de agua de lluvia. Es importante buscar la protección contra vientos no deseados ya que su dirección y velocidad afectan en gran medida al invernáculo, ejerciendo una acción mecánica (daños sobre la estructura y/o cubierta) e influyendo en el incremento de las pérdidas de calor. En zonas no protegidas, debe considerarse la construcción de cortinas rompevientos.

Construcción de un invernáculo

La elección del invernáculo depende fundamentalmente de la capacidad económica del empresario y de la rentabilidad de los cultivos a realizar. No obstante, antes del inicio de la construcción, deben tenerse presentes los siguientes factores relacionados directamente con la estructura:

- luminosidad;
- cargas permanentes: el propio peso de la estructura y del material de cobertura y otras sobrecargas de uso fijo que puedan utilizarse (por ejemplo, tuberías para calefacción);
- cargas temporarias: acción del viento y lluvias, peso del hielo o nieve, sobrecargas para trabajos de conservación de la cubierta;

- conductividad térmica;
- mecanización y trabajos a realizar en el interior;
- facilidad de montaje de las partes que componen la estructura y de la cobertura;
- mantenimiento.

Orientación de los invernáculos

La orientación debe ser escogida de manera que:

- permita la mayor captación de energía solar en el período invernal; en general es preferible la orientación N – S para una radiación solar incidente uniforme a lo largo del día.
- presente la mínima superficie expuesta a los vientos desfavorables.

Con respecto a la exposición del invernáculo a los vientos desfavorables, si la orientación escogida a favor de la radiación supone una gran superficie eficaz a los vientos, debe evitarse la colocación de puertas y ventanas en esa dirección y asegurar una barrera de protección.

A continuación, se muestra un modelo de invernáculo, ideado por el Ing. Agr. Franchini y corregido por la Ing. Agr. Paula Pérez Maté.

Invernáculo familiar portátil

Tamaño: Largo: 3.40 mts. Ancho: 2.40 mts.

Materiales:

- ✓ 2 caños de plástico de 6 m cada uno de $\frac{3}{4}$ pulgadas
- ✓ 2 listones de madera de 3.40 m
- ✓ 2 puertas de plástico (marco de madera)
- ✓ 8 caños de hierro de 50-60 cm para encastrar el plástico de $\frac{3}{4}$ pulgadas
- ✓ Manguera negra (tipo riego)
- ✓ Plástico térmico de 150 micrones
- ✓ Media sombra

Media sombra

En climas de sol fuerte como el nuestro, es necesario brindar a las plantas (en almácigo y en canteros) una media sombra, para protegerlas y conservar más agua para la planta, reduciendo la evaporación. No se debe exagerar, cuando hay demasiada sombra las plantas no crecen bien, se ponen amarillas y aparecen enfermedades. La media sombra debería reducir la cantidad de luz a la mitad entre la sombra total y el rayo del sol. Lo más

conocido para esto es el zarán o tela media sombra; pero también se pueden usar entramados de caña, listones de madera, totora, ramas, o colocar las plantas debajo de un árbol de copa no muy densa. Se puede hacer una sola estructura para todos los canteros (tendrá que ser alta para poder pasar) o individuales (una para cada cantero). Si se da una inclinación, el lado más bajo debe quedar hacia el norte, para que no entre demasiado sol por ese lado.

MATERIAL PROVISORIO

BLOQUE TEMÁTICO IV

MULTIPLICACIÓN DE PLANTAS

Las plantas se pueden multiplicar siguiendo la vía sexual o asexual.

La multiplicación sexual está representada por las semillas y la multiplicación asexual por otras partes de las plantas (raíz, tallo, hojas).

Debemos entonces conocer estos órganos de multiplicación y sus características:

- Las semillas en la reproducción sexual
- El material vegetativo (estacas, esquejes, injertos), en la reproducción asexual.

En el vivero al igual que en la huerta, se pueden obtener plantas a partir de se-millas (reproducción sexual) y a través de otras partes de la planta como gajos, pequeños trozos de ramas, etcétera. Esta última forma de reproducción se llama propagación vegetativa o reproducción asexual y generalmente intervienen las hojas, tallos, raíces.

Los árboles producidos por semilla son generalmente más altos, de raíz profunda y no son exactamente iguales a los que le dan origen, pero esas características heredadas resultan favorecer la resistencia a enfermedades o plagas.

Los árboles producidos en forma vegetativa repiten exactamente las características de la planta madre, lo cual es bueno en frutales, además inician la producción de fruta mucho antes que los de semilla.

Algunas consideraciones para realizar multiplicación de plantas por estos dos métodos:

Selección del material de multiplicación

En primer lugar debemos elegir los árboles padres. Este es un paso muy importante en el trabajo de vivero. Los ejemplares deben reunir características propias, de perpetuidad, sanidad, producción, ornamentación. Como vimos la multiplicación podrá ser sexual o asexual. El árbol padre debe tener buena forma

(madera); debe producir cosechas abundantes y de calidad (frutos); debe tener buen crecimiento y estar adaptado a la zona; debe estar libre de plagas y enfermedades y ser lo más resistente posible

VÍA SEXUAL: LA SEMILLA. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS, SIEMBRAS, ALMÁCIGOS, CUIDADOS.

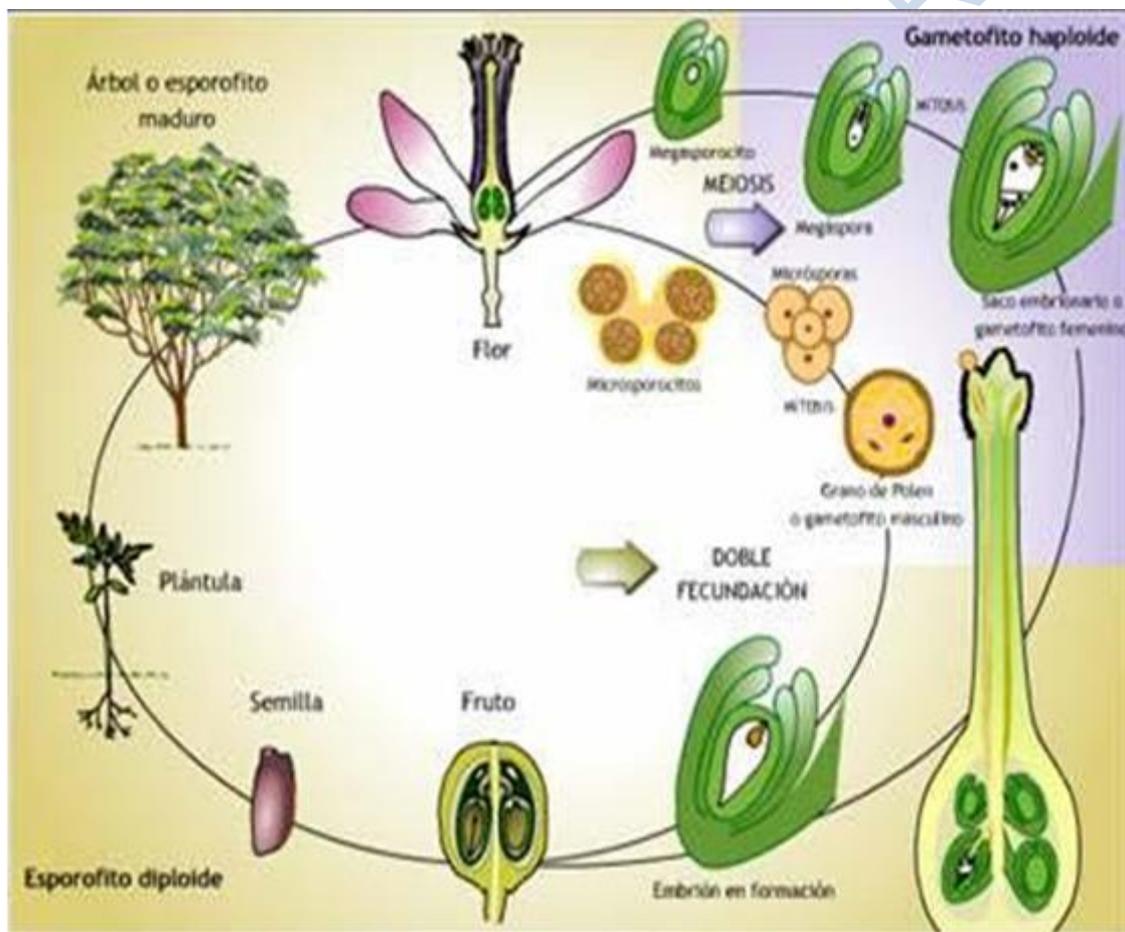
Multiplicación vía sexual

La propagación por semillas es uno de los métodos principales de reproducción de las plantas en la naturaleza y uno de los más eficientes y que más se usan en la propagación de plantas cultivadas.

Las semillas:

Origen, importancia, tratamientos pre y pos cosecha

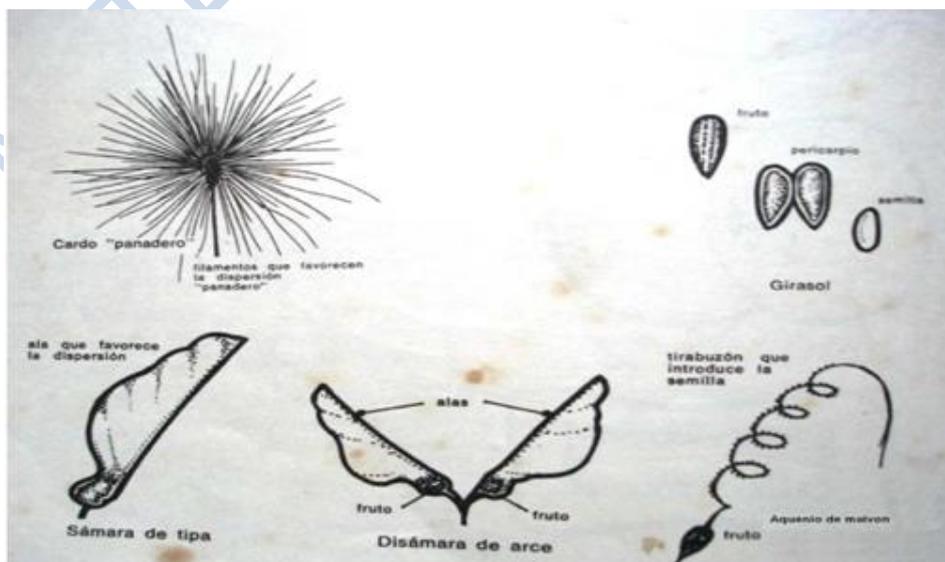
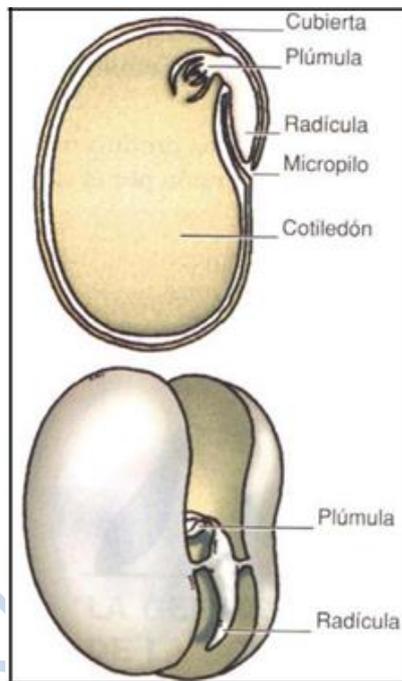
Ciclo de la fecundación

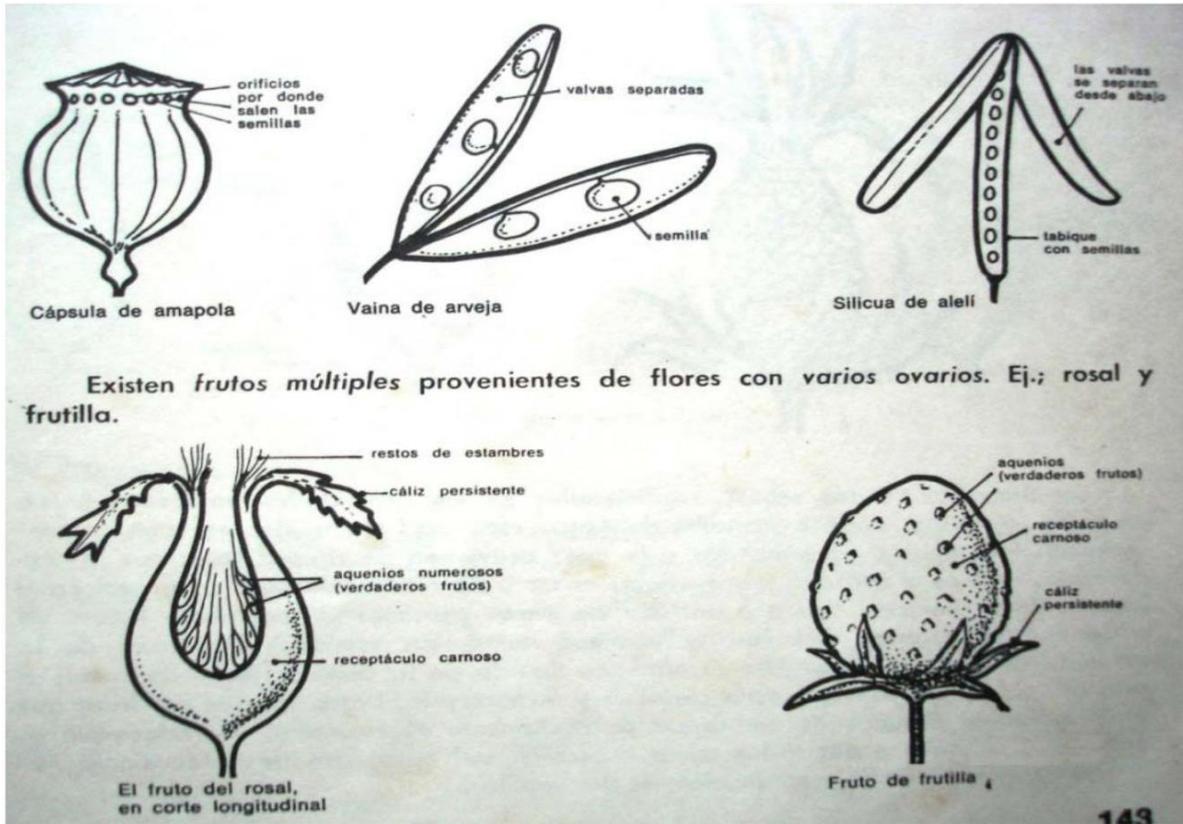


Formación del fruto, la semilla y el embrión

El ciclo sexual completo comprende el desarrollo de las estructuras masculinas (polen) y femeninas (saco embrionario) de la flor, en el caso de las angiospermas. En esta parte del ciclo se efectúa la división reduccional de los cromosomas para producir el número

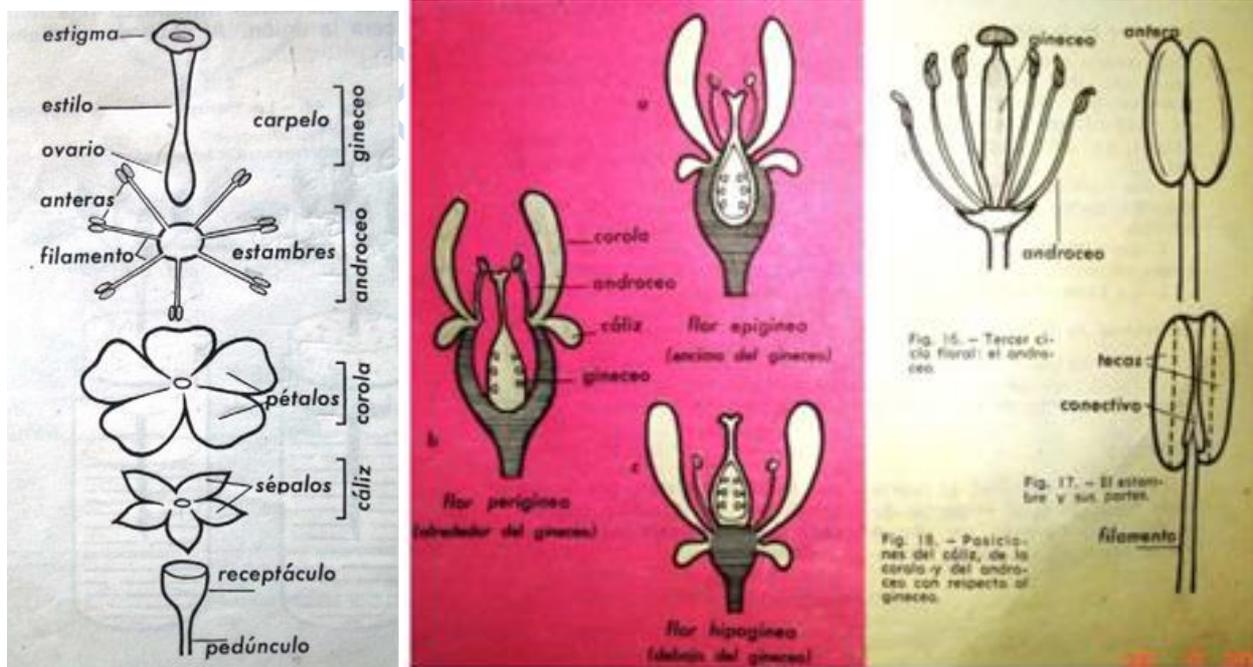
haploide (n) de los mismos. Durante la floración el polen se transfiere de las anteras al estigma (polinización), donde germina. En el saco embrionario se produce la unión de uno de los núcleos reproductivos con el óvulo, originando el cigoto; el otro se une con los dos núcleos polares (2n) formando el endosperma. El cigoto es diploide (2n) y se divide sucesivamente hasta convertirse en el embrión, el endosperma triploide (3n) se desarrolla como tejido nutricional para el embrión en desarrollo. Ambas estructuras están encerradas dentro del núcleo (en el interior del ovario) que inicialmente funciona como tejido nodriza para el embrión y el endosperma en desarrollo



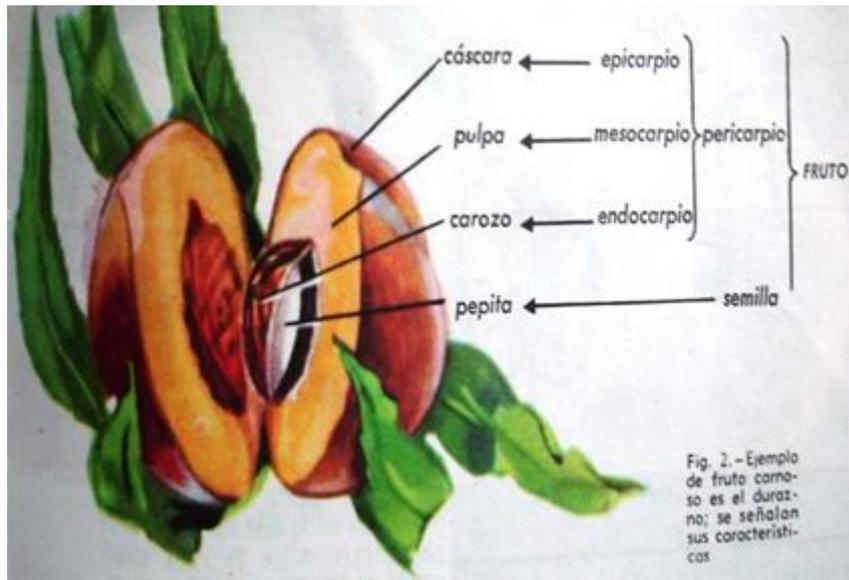


Partes de la flor

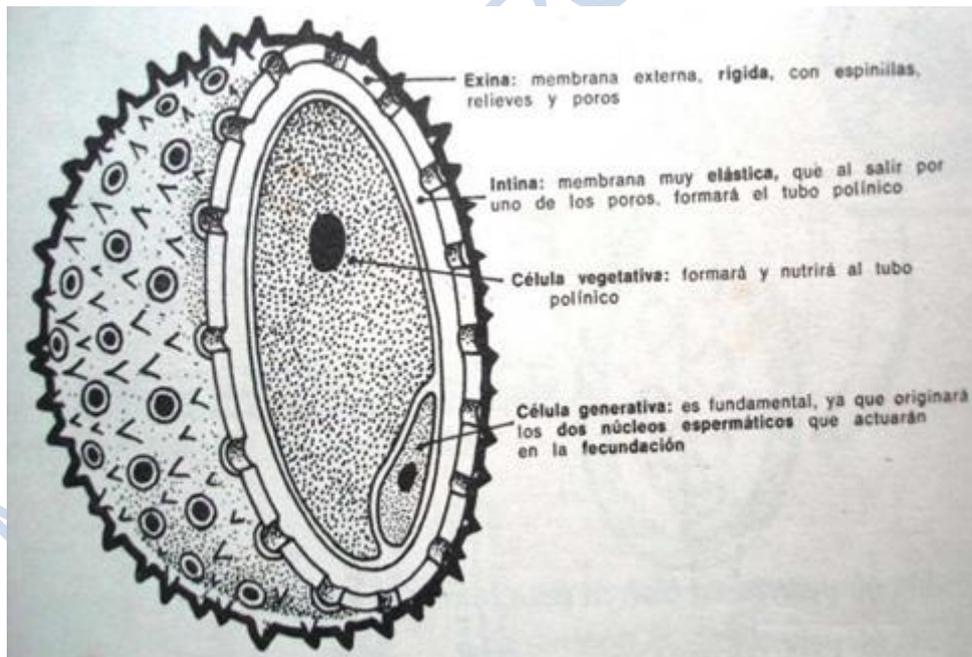
La flor es el órgano de reproducción sexual de las plantas, en ella se fecundan los óvulos por el polen y esta fecundación origina los frutos y las semillas.



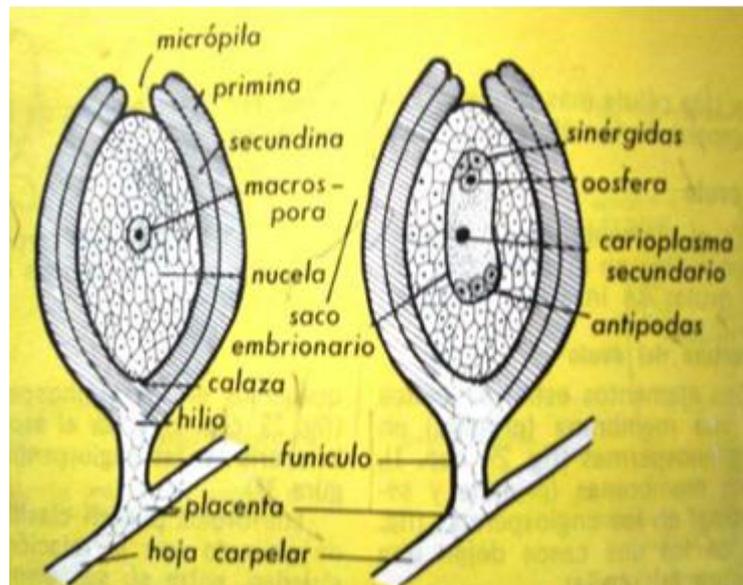
Partes del fruto



El polen. (Órgano masculino)



**El ovario, los óvulos (órganos femeninos):
Partes y funciones**



Las relaciones entre la estructura de la flor y las partes del fruto son las siguientes:

Ovario	Fruto (formado a veces por más de un Ovario y tejidos adicionales)
Óvulo	Semilla (a veces se une con el fruto)
Tegumentos	Testa (cubiertas de la semilla)
Núcelo	Perisperma (usualmente ausente)
2 núcleos polares + 1 núcleo espermático	Reducido, a veces almacenamiento Endosperma (triploide 3n)
Núcleo del óvulo + 1 núcleo espermático	Embrión (cigoto diploide 2n)

Controles internos en la semilla que inciden en la germinación

Una vez que el embrión ha alcanzado su capacidad para germinar, es esencial para la supervivencia de la especie que la germinación de la semilla se efectúe en un tiempo y lugar favorables para el crecimiento y desarrollo de la plántula.

Viviparidad: las semillas germinan en el fruto mientras este está todavía adherido a la planta. Esta característica se controla tanto genética como ambientalmente. En la mayoría de las especies esta característica es indeseable.

Contenido de humedad: es un aspecto importante de su manejo para el almacenamiento. El objetivo principal del almacenamiento de las semillas es aumentar su longevidad para lo que hay que disminuir al máximo la actividad metabólica y con ello los procesos responsables del deterioro de las semillas. La actividad metabólica se disminuye bajando el contenido de humedad de las semillas y la temperatura de almacenamiento. Dado que no todas las semillas son capaces de resistir la desecación, se pueden clasificar en:

- a. **Ortodoxas:** Son semillas que permanecen viables después de su desecación (admiten ser desecadas hasta un 5-10% de contenido de humedad). La mayor parte de las semillas de las especies cultivadas en las regiones templadas se incluyen dentro de este tipo.
- b. **Recalcitrantes:** Son semillas que pierden rápidamente su viabilidad al ser desecadas (su contenido de humedad no puede ser menor de un 12-30%). Suelen ser semillas de plantas tropicales y subtropicales, algunas de gran importancia económica como aguacate, cacao, café, mango, árbol de] caucho, cocotero; o bien semillas de especies arbóreas de zonas templadas, generalmente de gran tamaño, castaño encina, roble, pino Paraná
- c. **Dormición** primaria: en la mayoría de las especies con semillas, durante la maduración se desarrollan controles internos que impiden la germinación y persisten en la semilla durante un período posterior a la cosecha.

Los dos mecanismos principales son:

1. Presencia de inhibidores químicos que se acumulan en diferentes tejidos del fruto y de la semilla.
2. Cubiertas impermeables que controlan la absorción de agua, la permeabilidad de los gases y el lavado de inhibidores.

Métodos para superar la Dormición:

a Escarificación:

- Mecánica (Papel de lija)
- Química (Ácido sulfúrico)
- Agua caliente

- b Estratificación: consiste en someter a las semillas, previamente embebidas en agua, a un período de enfriamiento para que se efectúe la post maduración del embrión o a la desaparición de los inhibidores químicos que impiden la germinación de las mismas.
- c Empleo de giberelinas: en algunas situaciones reemplazan el efecto del frío.
- d Lixiviación: tiene como objetivo remover los inhibidores remojando la semilla en agua corriente o cambiándoles el agua con frecuencia. La duración es de 12 a 24 hs. Con períodos superiores el agua debe cambiarse cada 12 hs, para proporcionar oxígeno a la semilla.

Apomixis

En algunas especies el embrión no se forma como resultado de la meiosis y posterior, fecundación, sino a partir de una célula del saco embrionario o del nucelo. Por lo tanto, el embrión que se desarrolla tiene la misma constitución genética que la madre. A las plántulas producidas de esta manera, se las denomina apomícticas.

Este procedimiento constituye un medio para producir poblaciones de plántulas genéticamente uniformes. Las plántulas apomícticas o nucelares son apropiadas para eliminar virus, los cuales en muchos casos se transmiten por semilla.

Proceso de germinación:

La iniciación de la germinación requiere que se cumplan las siguientes condiciones.

- La semilla debe ser viable, el embrión debe estar vivo y ser capaz de germinar.
- La semilla no debe estar en dormición, no deben existir barreras fisiológicas o físicas ni barreras químicas para la germinación.
- La semilla debe estar expuesta a condiciones ambientales apropiadas: disponibilidad de agua, temperatura adecuada, provisión de oxígeno.

Técnicas para la propagación por semillas²

La propagación por semillas implica el manejo cuidadoso de las condiciones de germinación y las instalaciones, así como el conocimiento de los requerimientos de las especies de semillas individuales.

- a. La semilla debe mantener el cultivar o especie que el propagador desea cultivar.
- b. Debe ser viable y capaz de germinar con vigor y rapidez para resistir en el almácigo posibles condiciones adversas.

- c. Se debe superar cualquier condición de letargo que pudiera inhibir la germinación aplicando los tratamientos de pre germinación adecuados. El propagador debe conocer los requerimientos de la semilla.
- d. En el caso de que la semilla sea capaz de germinar con prontitud, el éxito de la propagación depende de proporcionar las condiciones ambientales debidas: humedad, temperatura, oxígeno, luz u oscuridad, a la semilla y a las plántulas hasta su correcto establecimiento.

Ensayo de semillas

Pureza

Es el porcentaje en peso de “semillas puras” presentes en la muestra. La designación de “semilla pura” se refiere a la especie, variedad, cultivar o tipo que define la semilla principal que está presente en el lote. Una vez pesada la muestra se pueden encontrar:

1. semilla pura;
2. semillas de otros cultivos;
3. semillas de malezas;
4. material inerte, incluyendo estructuras de tipo semilla, semillas vanas o quebradas, tierra, piedras y otros residuos.

Determinación de la viabilidad

En las pruebas de germinación directa, el porcentaje de germinación se determina por la cantidad de plántulas normales producidas por la semilla pura de la clase que se examina. Para obtener una buena prueba se debe contar como mínimo con unas 400 semillas, tomadas al azar, divididas en grupos de 100. Podemos conseguir semillas por:

1. compra;
2. recolección.

Una alternativa es comprar o conseguir semillas garantizadas en alguna organización que se dedique al tema. En este caso, es importante averiguar el origen de la semilla. Se sugiere utilizar semillas de árboles de la misma región de donde se van a cultivar, es decir, “aclimatados” a las condiciones del medio.

Visto la importancia de conocer las técnicas de recolección, acondicionado y uso de las semillas este manual tiene un anexo destinado a este tema.

Análisis de las semillas

Poder germinativo

Este análisis se realiza para conocer la capacidad germinativa de las semillas y así saber con qué cantidad de semillas viables (es decir con capacidad para germinar) se cuenta.

Realice esta prueba a todas las especies previas a la siembra y después de realizarle los tratamientos descritos anteriormente. De esta manera, tendrá certeza respecto de la viabilidad de las semillas con las que cuenta, ahorrará tiempo y evitará frustraciones.

Pasos a seguir para determinar la capacidad de germinar de las semillas que van a sembrar. En este ejemplo, utilizamos 100 semillas de la especie cuyo poder germinativo queremos determinar; pero si las semillas son grandes se pueden emplear muestras más pequeñas de 25 o 50 semillas.

→ Prueba con tetrazolio

Es un método bioquímico en el cual se demuestra viabilidad no por germinación, sino por el color rojo que aparece cuando se remojan las semillas en una solución de cloruro de 2, 3, 5 trifeniltetrazolio (TCC). La prueba distingue entre tejidos vivos de no vivos de una semilla individual. En manos de un técnico esta prueba puede usarse para evaluar la calidad de la semilla y como una técnica en las investigaciones sobre semillas.

• Prueba de flotabilidad

Esta técnica se basa en que las semillas que no están bien formadas flotan. Si bien es una prueba sencilla, no es considerada del todo segura, ya que en algunos casos las semillas flotan porque su peso específico es menor al del agua y sin embargo son viables (algunos pinos); en otras ocasiones, se ha observado que algunas semillas al principio flotan y luego se depositan en el fondo. Esto puede deberse a que se encuentran deshidratadas y no a la falta de madurez.

• Siembra – plantación

Sembrar es poner las semillas en condiciones de germinación (multiplicación sexual) y plantar es la multiplicación de plantas por medios vegetativos (trozos de partes de plantas, multiplicación asexual).

En el caso de las estacas, es bueno darles un lavado con agua, para retirar algunas sustancias que elabora la planta y que a veces dificultan la salida de raíces. Otra buena opción es remojarlas durante unas horas antes de plantar en una mezcla de

lombricompuesto fresco con agua. El lombricompuesto tiene hormonas que ayudan a que las raíces crezcan más rápido y mejor.

Las estacas deben enterrarse en el mismo sentido que la estaca tenía en el árbol madre. Deben enterrarse más o menos hasta la mitad. Si se pone muy profunda, pueden pudrirse, sin que crezca el tallo. Si se ponen muy arriba, pueden secarse y voltearse por la falta de raíces.

Siembras – almácigos

Describiremos cómo construir diferentes tipos de almácigos, los pasos a seguir para preparar el suelo del almacigo (sustrato), las técnicas de siembra en almácigos y en envases, el momento adecuado para realizar la siembra, la profundidad de siembra, los cuidados que requieren los almácigos y las plantitas recién emergidas.

Hay dos modos de siembra:

1. Siembra en almácigos;
2. Siembra directa.

La siembra en almácigos se usa cuando la semilla es muy chica, o de mala calidad (mal conservada, vieja, etc.), ya que no sabemos bien cuántas van a germinar. Después de que las plantitas tienen cierta altura, hay que trasplantarlas a los envases.

En la siembra directa las semillas se colocan directamente en el envase, ahorrando el trabajo de trasplante. Se usa cuando la germinación es buena y cuando las especies son delicadas para trasplantar.

Si no se está seguro de la calidad de la semilla, se pueden colocar tres o más por envase; pero si germina más de una deben cortarse y dejar una sola planta.

Para los dos tipos de siembra, el sustrato (del almacigo o el envase) debe estar humedecido. Las semillas se colocan y se tapan con el mismo sustrato, quedando como máximo a una profundidad del doble del tamaño de la semilla. Las semillas poco tapadas pueden quedar al aire con el riego de secarse; las semillas muy tapadas gastarían toda su energía tratando de salir y no podrán lograrlo. Para evitar que se haga una costra, se coloca una cobertura de pasto seco.

Siembra en almácigos

El almacigo es el espacio del vivero destinado a la germinación de las semillas y el crecimiento inicial de las plántulas hasta su repique. Se utiliza para especies que requieren cuidados especiales durante esta etapa inicial de crecimiento. Permite cultivar

una gran cantidad de plantas en una superficie pequeña, llevar a cabo cuidados intensivos como el riego, protección de los rayos solares y viento, controlar plagas, malezas y enfermedades.

Algunas de la especies que se siembran en almacigo son eucaliptos, ciprés, olmo, aliso, acacia negra, Jacaranda, cebil colorado, aguaribay, colle, pinos.

Construcción del almacigo

El almacigo puede ser construido de diferentes formas. Según las características del suelo y clima del lugar se deberá realizar uno u otro tipo de almacigo.

Tipos de almacigos:

- a. Almacigo sobre el nivel del suelo
- b. Almacigo bajo el nivel del suelo
- c. Almacigo a nivel del suelo
- d. Almacigo en recipientes

Almacigo sobre el nivel del suelo

Se lo utiliza en lugares de suelos con texturas arcillosas, donde el agua no circula y se encharca con facilidad. Esta técnica evita estancamientos de agua.

Se comienza por marcar el terreno. Se colocan estacas en cada uno de los vértices del espacio destinado al almacigo. Se recomienda un ancho de 1 metro menor. Se debe tener en cuenta que quienes trabajan son chicos y que para realizar las tareas de mantenimiento es necesario llegar hasta el centro del cantero. El largo depende de la cantidad de plantas a producir. No se exceda en el tamaño, tenga en cuenta la cantidad de plantas que van a reproducir.

Posteriormente, se levantan las paredes que delimitan el sector. Para esta tarea se pueden utilizar maderas, troncos, ladrillos o piedras. La altura puede ser de aproximadamente 25 a 35 cm.

Se rellena el interior del almacigo:

- primero, con una capa de piedras tipo canto rodado (grava). Esta capa debe tener un espesor de 10 cm;
- sobre esta capa se coloca otra de tierra común. Esta segunda capa puede ser de aproximadamente 10 cm;

- finalmente, se rellena con una capa de sustrato especialmente preparado con: tierra + arena + composta. En lugar de compost también puede emplearse mantillo del bosque.

En caso de preparar el almacigo para sembrar coníferas (pinos, cipreses, juni-perus) no es aconsejable agregar mantillo de bosque ni tampoco compost. La gran cantidad de materia orgánica de estos materiales puede generar un ambiente adecuado para el desarrollo de hongos, que afectarán el crecimiento de las plantitas. La profundidad de esta capa no debe ser menor de 10-15 cm.

Almacigo bajo el nivel del suelo

Se lo utiliza en lugares de clima árido y suelo arenoso, para conservar mejor la humedad y ahorrar riegos. Al igual que en el almacigo sobre el nivel del suelo, primero se delimita el espacio destinado al almacigo marcándolo con estacas y piolín. Después, hay que cavar 25 a 30 cm de profundidad.

En algunos casos, para evitar el desmoronamiento de los bordes es conveniente construir un murito con piedras.

El interior del almacigo se rellena, al igual que en el almacigo “sobre el nivel del suelo”, con una capa de grava, otra de tierra común y sobre esta la mezcla de sus-trato. La capa de tierra común se puede evitar y colocar directamente sobre la gravilla el sustrato. El sustrato debe estar bien nivelado para evitar encharcamientos de agua.

Almacigo a nivel del suelo

Se utiliza en lugares de clima templado y suelos francos (ni arenosos ni arcillosos) y generalmente para especies que pierden las hojas en invierno (especies de hoja caduca). Como ejemplo de estas especies podemos citar: olmo, palo borracho, tilo, Jacaranda.

En este caso, se delimita el lugar destinado al almacigo al igual que en los dos tipos anteriormente descritos (con estacas y piolín). Luego, se remueve el suelo con la pala, se pasa el rastrillo para sacar cascotes y piedras grandes, además de nivelarlo. Sobre este suelo se agrega 1 o 2 palas de arena y 3 de compost o mantillo por cada metro cuadrado de almacigo. Nuevamente se pasa el rastrillo para nivelar y desterronar.

Almacigo en recipientes (cajón o latas)

El almacigo puede realizarse en un cajón o una lata, cuando la cantidad de plantas a reproducir es pequeña. Es necesario perforar la parte inferior para favorecer el drenaje.

En la parte inferior se coloca una capa de grava de 5 cm; sobre esta una capa de tierra común de aproximadamente 10 cm y finalmente una capa de sustrato de 10 a 15 cm de espesor. Es importante dejar unos 2 cm del borde del recipiente libres.

Una vez preparado el almacigo, desinfectado el sustrato y distribuido de manera uniforme estará todo listo para realizar la siembra. Tenga en cuenta que realizar estas tareas le llevarán tiempo y esfuerzo. Es importante organizarse con anterioridad, reunir los materiales con anticipación y si lo considera necesario pedir a alguna persona de la comunidad que le dé una mano.

“Sembrar es colocar las semillas en el suelo en forma adecuada para facilitar su germinación”.

En el almacigo se siembran las especies que requieren cuidados intensivos (riegos frecuentes, buena calidad de suelo, protección del sol directo, control frecuente de plagas y malezas). Además, las especies que se siembran en el almacigo son aquellas que toleran ser trasplantadas.

Algunos ejemplos de especies que se siembran en almacigo son: eucaliptos, casuarinas, lengas, alisos, robles, quebracho, tipas.

Tipos de siembra

Los tipos de siembra pueden ser:

- a. Al voleo
- b. En líneas: a su vez puede ser “a chorrillo” o “a golpes”.

Al voleo

Se utiliza para semillas muy pequeñas como las de eucaliptos, casuarinas, lenga, aliso. En un kilo entran entre 1.500.000 y 2.000.000 de semillas pequeñas. En este caso, se distribuyen las semillas en forma de fina lluvia, cubriendo la superficie destinada a la siembra.

Para realizar esta tarea se puede utilizar una lata a la que se le realizan 2 o 3 orificios en el fondo, de un tamaño un poco mayor que el de las semillas. Una vez cargado se agita sobre el suelo en forma de zig-zag para obtener una correcta distribución de las semillas. Una vez realizada la siembra se cubre el suelo con una fina capa de sustrato.

En líneas

La siembra en líneas se realiza sobre surcos marcados previamente. Los surcos se marcan con una azada o simplemente un palito (dependiendo del tamaño del almacigo); luego se distribuyen las semillas con la mano.

- A chorrillo: las semillas se distribuyen en el surco, dejándolas caer en forma continua. Se utiliza para semillas pequeñas a medianas como las de apre-ses, pinos, alerce, liquidámbar. En este caso, la cantidad de semillas por kilo oscila entre 300.000 y 10.000.
- A golpes: se utiliza con semillas más grandes como por ejemplo robles, pino Paraná, pehuén, algarrobos, cedro misionero, quebracho colorado chaqueño, tipa blanca, urunday, guayabí, cebil, espina de corona. Se colocan 1 (si es muy grande), 2 o 3 semillas en pocitos a intervalos regulares en el surco. La distancia entre hoyos puede ser 8-10-15 cm. La cantidad de semillas contenidas en un kilo va de las 10.000 a las 150.

En todos los tipos de siembra una vez colocadas las semillas se cubren con una capa de sustrato de espesor variable según el tamaño de la semilla. Finalmente se aprietan suavemente para que las semillas tomen contacto con la tierra. Posteriormente se riega.

Es conveniente, siempre que sea posible, realizar siembras en líneas. De esta manera, cuando las plantitas emergen es más fácil diferenciar los yuyos (fuera de la línea), de las plantas sembradas.

También cuando se realizan pequeños almácigos en latas o cajoncitos, hay que registrar qué se sembró en cada uno.

Profundidad de siembra:

Como regla general la profundidad de siembra oscila entre 1,5 y 2 veces el diámetro mayor de la semilla.

Época de siembra: la época de siembra es un aspecto de suma importancia en el cultivo de especies forestales, y está determinada por varios factores climáticos.

- Temperatura: las plantitas del almacigo pueden ser sensibles tanto a altas como a bajas temperaturas. Por esta razón el almacigo debe ser protegido con diferentes estructuras.
- Lluvias: en climas con estaciones húmedas muy marcadas y épocas de extensas sequías es importante calcular la fecha de siembra en función de la época del año

en que las plantas alcanzarán un tamaño óptimo para ser plantadas en el lugar definitivo.

Características propias de cada especie

Como dijimos anteriormente algunas semillas pierden rápidamente el poder germinativo. Estas especies deberán sembrarse inmediatamente después de la recolección de las semillas o ser almacenadas en condiciones adecuadas. Las especies nativas se siembran por lo general después de la recolección de las semillas.

Teniendo en cuenta los aspectos tratados anteriormente se podrían determinar dos períodos óptimos de siembra.

- Desde fines del verano a principios de otoño (fin de febrero-marzo a principio de abril).
- Fin de invierno-principio de primavera es la más generalizada, debido a que las condiciones de temperatura favorecen la germinación y el crecimiento, permitiendo que las especies que requieren ser trasplantadas tengan tiempo para desarrollarse antes de que lleguen las altas temperaturas del verano.

Siembra directa

Vimos anteriormente la siembra en almácigos, dijimos que era la adecuada para especies que toleran el trasplante posterior, pero para aquellas especies que no toleran el trasplante como por ejemplo, el nogal criollo, algunos pinos por ejemplo, se prefiere el sistema de siembra directa.

La siembra directa consiste en sembrar las semillas directamente en un envase. En los últimos años esta técnica ha tenido amplia difusión, para todas las especies porque implica menor trabajo (no hay que trasplantar) y gran éxito de plantas logradas una vez que se las planta en el lugar definitivo. Sin embargo, tenga en cuenta los siguientes factores antes de decidir el uso de esta práctica.

- Si las semillas son de tamaño muy pequeño, es difícil manipularlas y por lo tanto caerán varias semillas por envase. Desperdiciará semillas y material genético;
- Debe contar con semillas de muy buen poder germinativo, para evitar que se produzcan muchas fallas en los respectivos envases;
- Se requiere de un buen control de pájaros y roedores.

Si usted y sus alumnos consideran que están en condiciones de “controlar” estos factores, no duden en realizar este tipo de siembra. Se siembran 1, 2 o 3 semillas por recipiente.

Los envases que se utilizan son: bolsines de polietileno, envases de bebidas no retornables, macetas de barro crudo o cocido, latas.

Algunos ejemplos de especies que se reproducen de este modo son algarrobos, espinillo, robles, aguaribay, churqui, pinos, pino Paraná, pehuén, guindo, mutuy, nogal criollo.

Pasos a seguir para la siembra directa

Elegir el tamaño del envase teniendo en cuenta que las especies más robustas necesitan envases de mayor tamaño. Los bolsines de polietileno especialmente diseñados para esta tarea vienen en diferentes tamaños (10 cm de diámetro y 15 cm de altura; 15 de diámetro y 18 cm de altura; entre otros).

Preparar los recipientes. Controlar que tengan en la base agujeros para el drenaje del exceso de agua.

Preparar el sustrato con el que se rellenarán los envases. Se utiliza tierra negra con arena para mejorar el drenaje. Si en el lugar no cuenta con tierra negra puede agregarse compost, mantillo, estiércol descompuesto. Zarandear esta mezcla para que no tenga terrones, ni raíces o trozos de plantas que dificulten la emergencia de las plántulas. Como en el caso del almacigo es necesario desinfectar el sustrato.

No olvide que si se van a sembrar semillas de pino hay que preparar el sustrato con tierra negra o extraída de un pinar o del banco de micorrizas y arena. Con esto se inoculan los hongos que viven asociados a las raíces de los pinos.

Rellenar el envase con el sustrato hasta 2 cm del borde. Completar los dos centímetros superiores con compost o mantillo de bosque. (También en el caso de los pinos hay que agregar micorrizas).

Regar 1 o 2 veces antes de sembrar para asentar el sustrato. Si el nivel del suelo disminuyó mucho, hay que rellenar.

Colocar 1, 2 o 3 semillas por envase, según el poder germinativo de la especie a cultivar. En este tipo de siembra, al igual que en los almacigos, es necesario realizar los tratamientos pre-germinativos a las semillas que lo requieren. Es importante colocarlas lo más separadas posibles entre sí y distribuidas en el centro del envase. Esto facilitará la realización del raleo.

Cubrir con una fina capa de mantillo o compost las semillas. Recordar que la profundidad será de aproximadamente 1,5 a 2 veces el valor del diámetro mayor de la semilla.

Regar suavemente cuidando de no desenterrar las semillas.

Cubrir la superficie con material vegetal seco. Controlar diariamente la emergencia de las plantas. Una vez que emergen retirar la cobertura. También se puede proteger con polietileno transparente. Colocar bajo la protección de la media sombra.

Cuidados posteriores

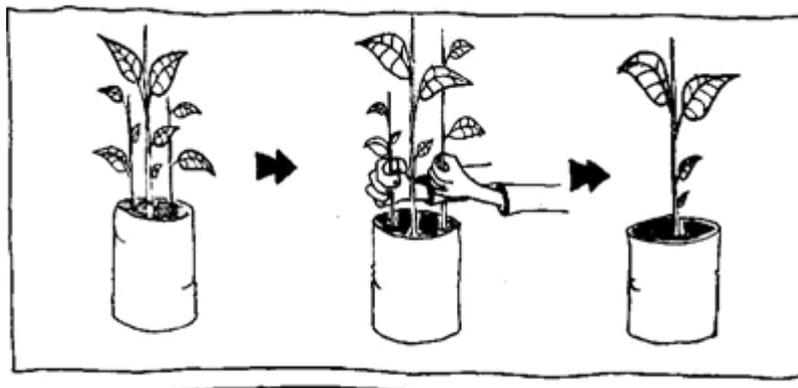
Veamos ahora un poco más respecto a los cuidados de las plantitas, para ello le sugerimos que:

Lea atentamente las páginas referidas a cuidados que requiere el almacigo y aplique los mismos principios para cuidar las semillas y plantitas cultivadas directamente en envases. Los tratamientos descritos en ese apartado se aplican desde la siembra hasta que las plantas desarrollan el primer par de hojas verdadera

En el apartado Área de trasplante, también desarrollamos un punto referido a cuidados de las plantas (cuidados posteriores al trasplante). Las técnicas allí descritas, serán las que usted tiene que aplicar a las plantas cultivadas en envases desde el momento que desarrollan el primer par de hojas verdaderas, hasta que adquieren unos 30-40 cm, momento en el que serán plantadas en el lugar definitivo.

Un cuidado especial para plantas reproducidas por siembra directa:

Esta es la única técnica específica para el cultivo de plantas por siembra directa. Una vez que las plantas se han desarrollado, cuando tienen entre 5 y 7 cm aproximadamente (dependiendo de la especie), se debe dejar una sola planta por envase. Habrá que optar por sacar las menos desarrolladas, que se muestran con menor vigor, o que han crecido muy cerca de los bordes del envase.



Esta tarea hay que realizarla con mucho cuidado, evitando dañar la planta que quedará en el envase. Las plantas se pueden arrancar o cortar con un cuchillo o tijera de podar a la altura del cuello. Estas plantitas se descartan.

Entre el cultivo en envases y la plantación definitiva

Las plantas cultivadas bajo esta técnica permanecerán en el envase hasta el momento de la plantación en el lugar definitivo. Este período es variable, dependiendo entre otros factores de la especie.

En "Plantación en el lugar definitivo", describimos las características que deben tener las plantas en el momento de la plantación.

Si usted cultivó especies con la técnica de la siembra en almácigos deberán ser trasplantadas cuando las plantas tengan el primer par de hojas verdaderas.

Cuidados que requiere el almacigo

Una vez sembradas las semillas es necesario cuidar muy especialmente el almacigo para lograr que germinen, emerjan y desarrollen el mayor número posible de plantitas.

Los cuidados que se han de llevar a cabo son:

- protección del almacigo;
- riego;
- raleo;
- desmalezado;

[Protección del almacigo³](#)

Las estructuras que describiremos a continuación tienen por finalidad proteger las semillas recién sembradas y las plantitas que van emergiendo de factores como el sol directo, fuertes lluvias, pájaros, heladas, granizo, etcétera.

Los almácigos de semillas pequeñas e intermedias como casuarinas, eucaliptos, lengas, pinos, cedro misionero, quebracho blanco y colorado, cedro tucumano, deben ser protegidos de las lluvias para evitar que las gotas destapen y arrastren las semillas cuando el agua escurre sobre la superficie del almacigo.

En algunos casos, las gotas de lluvia descalzan las plantas del suelo o las pegan contra el mismo. También puede ser que el suelo se compacte, sobre todo en los casos en que no tenga compost o mantillo y las plantitas no puedan emerger.

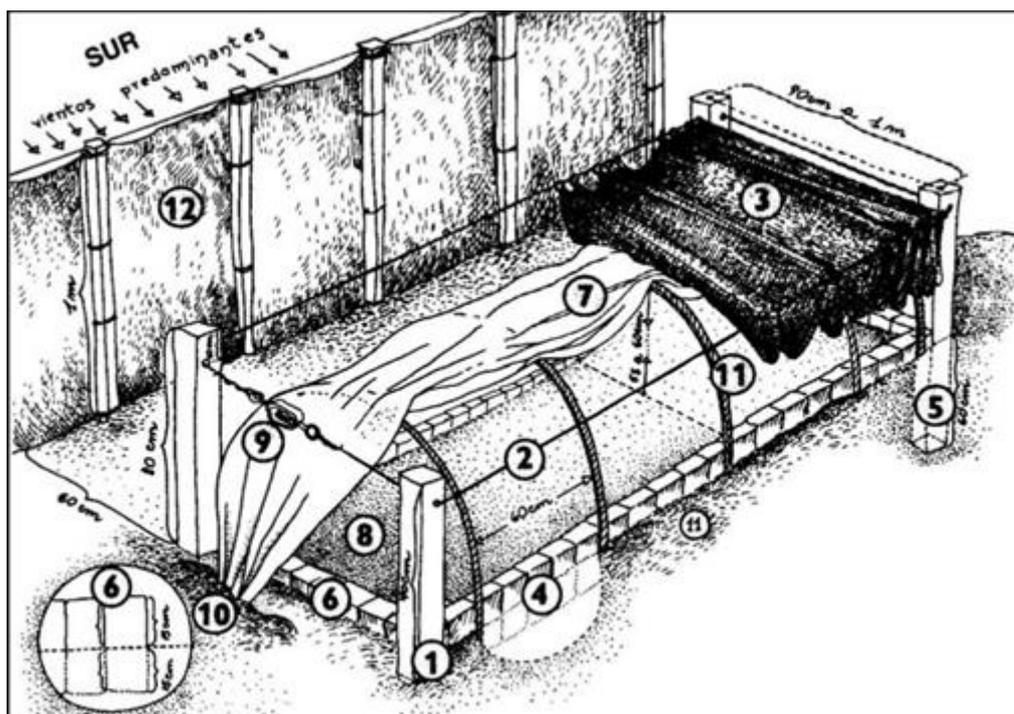
Las protecciones también se emplean para contrarrestar el efecto de altas temperaturas, evitando así una rápida desecación del suelo. En caso de bajas temperaturas disminuyen los peligros de heladas, manteniendo una adecuada humedad en el suelo.

Estructuras de sostén de las coberturas protectoras

Para sostener los elementos protectores (restos vegetales, arpillera, polietileno, alambre tejido) se construyen diferentes tipos de estructuras:

A continuación, presentamos dos modelos de estructuras que podrían utilizarse para proteger a las plantitas que crecen en el almacigo pero también, pueden emplearse en la protección de plantas más grandes (cancha de cría o vivero de cría).

Una posibilidad consiste en colocar estacas en los extremos y en la parte media del almacigo, dependiendo la cantidad y distribución del peso de la cobertura que se utilice. Posteriormente, se unen las estacas con alambre. La altura a la que se coloca el alambre es aproximadamente 60-80 cm. Sobre el alambre se apoyan los elementos protectores.

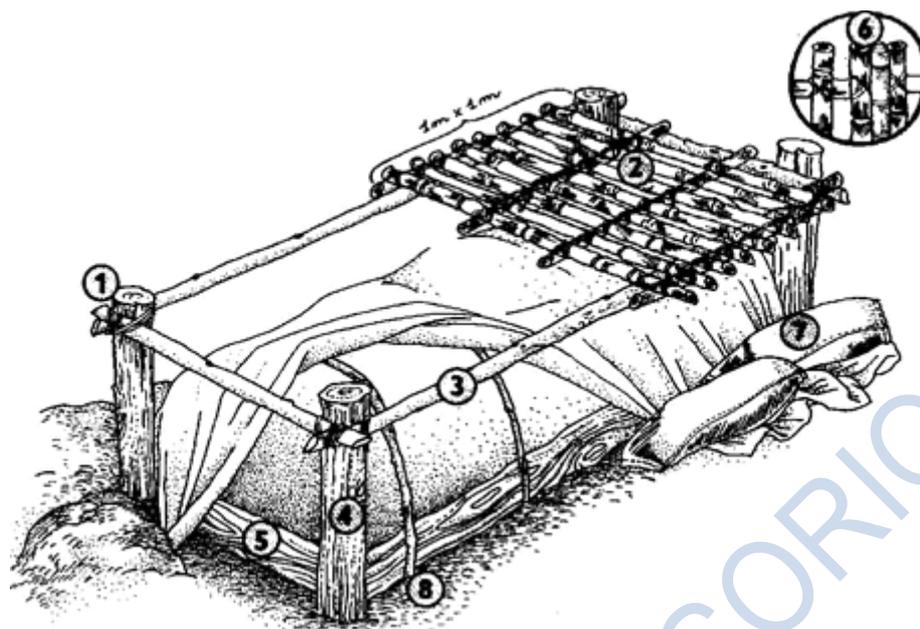


Referencias

1. Poste esquinero para sustentar la media sombra. Nótese que los postes que dan al norte son 10 cm más bajos que los que dan al sur para una protección más eficaz de la radiación solar por disponerse la media sombra en posición más ortogonal a los rayos solares inclinados de nuestra latitud.
2. Alambre tipo "San Martín" sobre el que corre la media sombra. Nótese que en el costado norte de la cancha el alambre pasa por la cara externa del poste, para protegerla más de los rayos solares. La distancia entre alambres opuestos depende del ancho de media sombra más el diámetro de las argollas que se disponga.
3. Media sombra plástica negra densidad 60 %; como materiales sustitutos pueden utilizarse tejido mosquitero negro o bolsas tipo cerealera doble cosidas entre sí. Las mismas corren cual cortina horizontal tomadas al alambre por argollas dispuestas cada 20 cm.
4. Borde de ladrillos parados. La hilera se dispone hacia la cara interna de los postes que dan al norte, para optimizar la sombra producida por la media sombra.

5. (Detalle de la longitud en que se entierra un poste. Puede observarse que un poste sobresale aproximadamente un 50 % de su longitud, mientras que otro tanto se halla enterrado. A su vez se calza con piedras y tierra apisonada.
6. Los ladrillos del borde se entierran parados un 50 % de su longitud, para que cumpliendo su función de sostén no se caigan con facilidad.
7. Nylon transparente de 100 micrones o más, para proteger a las plantas de las heladas.
8. Piso cubierto con plástico negro para evitar el surgimiento de malezas del suelo.
9. Torniqueta utilizada para tensar el alambre de la media sombra.
10. Tierra utilizada para sostener el nylon transparente.
11. Semicírculos de hierro para sostén del nylon transparente. Nótese que los mismos se entierran por fuera del borde de los ladrillos. Es conveniente unir la cumbrera de los mismos con un alambre para hacer una estructura más firme.
12. Cubierta para protección de vientos. Su ubicación depende de los vientos predominantes. Si se encuentra hacia el sur se deja un pasillo de unos 60 cm, mientras que si se encuentra hacia el norte el pasillo debe ser mayor, para evitar que proyecte la sombra.

También se pueden armar estructuras de madera o cañas, como un armazón para apoyar allí los elementos protectores.



Referencias

1. Ligadura de alambre para unir al poste con los largueros que sostienen la media sombra.
2. Panel de cañas utilizado como media sombra. No es conveniente que midan más de 1 x 1m, para que no sean muy pesados.
3. Larguero en el que se apoya la media sombra. Deben tener un diámetro lo suficiente para poder resistir el peso de los paneles de cañas.
4. Poste esquinero.
5. Bordes hechos con costaneros de madera. Nótese que los mismos se ubican hacia la cara interna de los postes.
6. Detalle del panel de cañas. Entre cada par de cañas se deja un espacio equivalente al ancho de una caña, para que permita el paso de luz. Si se hiciera ubicando una caña al lado de la otra generaría una sombra muy compacta.
7. Bolsas rellenas con tierra o arena para sostén lateral del nylon transparente.
8. Semicírculo de ramas flexibles para sostén del nylon transparente. Los mismos se clavan por fuera del borde.

Distintos tipos de coberturas

Usted podrá elegir cualquiera de las coberturas que describimos a continuación, dependiendo de los materiales con los que disponga en la escuela, de las condiciones

climáticas del lugar, de la cantidad de alumnos y otras personas involucradas en el trabajo de cuidado y mantenimiento del vivero.

1. Restos vegetales: se pueden aplicar directamente sobre el suelo o sobre alambre tejido. Los restos vegetales aplicados sobre el suelo se utilizan para el período comprendido entre la siembra y la emergencia de las plántulas.

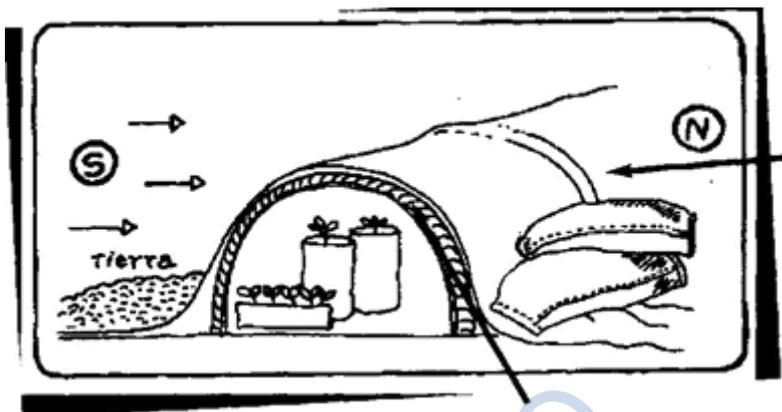
El almacigo se puede cubrir con hojas o pasto seco, acículas de pino (en almacigos de pinos únicamente). En general, se colocan coberturas de 3 a 5 cm de espesor.

Sea cuidadoso con esta protección. Una vez que se inicia la emergencia de las plántulas hay que destapar, de lo contrario las plantas no recibirán la luz del sol y morirán. Se sugiere realizar observaciones diarias para advertir este momento y controlar también posibles ataques de plagas. Una vez levantada esta cobertura es necesario colocar otra.

A continuación, describimos coberturas que protegerán a las plantas mientras estén en el almacigo.

2. Bolsas de maya plástica (tipo arpillera): es una buena cobertura porque cumple con la función de no sombrear totalmente a las plantas, sino de dar una media sombra. Conserva bien la humedad y es útil para evitar la acción de los pájaros. Es de bajo costo y puede regarse sobre ella.
3. Cañas, juncos o listones de madera: se unen unos a otros con alambre y se sugiere armar paneles no mayores al metro de largo para facilitar su manipulación. La separación entre dos cañas o maderas consecutivas debe ser algo menor que el ancho de las mismas. La disposición de los juncos debe hacerse de tal manera que permitan un tenue paso de los rayos solares.
4. Alambre tejido: para evitar la acción de roedores y/o pájaros se puede utilizar alambre tejido de malla hexagonal de 12-25 mm de trama. Se lo clava a un armazón de madera o cañas. En aquellas siembras que se realicen en almacigos que tengan bordes de madera o ladrillo, el alambre se puede apoyar directamente sobre los bordes y se sujeta a estacas de madera clavadas en los vértices del almacigo. Sobre el alambre se pueden colocar paja o ramas.

5. Cubierta de polietileno: el polietileno que se utilice puede ser transparente y escarchado blanco. El espesor que se sugiere es de 100-200 micrones. Se aconseja colocarlo a una altura de 30-40 cm del



suelo, sobre algunos de los soportes mencionados anteriormente o sobre arcos de alambre. Cuando utilice polietileno como cobertura tenga cuidado con el riego. Riegos excesivos pueden determinar mucha transpiración y evaporación que al entrar en contacto con el polietileno condensa y origina goteos. Controle que esto no suceda, de lo contrario los hongos encontrarán un excelente ambiente para desarrollarse.

6. Mantas protectoras antihelada: permiten el intercambio gaseoso entre el interior y el exterior; dejan pasar el agua y retienen el calor. Son muy útiles en lugares con períodos prolongados de heladas.

Consideraciones generales para manejar adecuadamente las coberturas

Un aspecto que se debe considerar es que la sombra que proporcionen las coberturas no debe ser completa, sino parcial, de ahí que se conoce con el nombre de “media sombra”. (Debe ser entre el 30 y hasta el 50%; nunca superior porque limita el crecimiento de las plantitas).

Una vez iniciada la aparición de las plantitas, se deben retirar las coberturas por espacio de tiempo variables.

Los primeros días se deberán colocar durante las horas de mayor insolación (de 11:00 a 15:00 horas aproximadamente). A medida que las plantitas van creciendo, hay que retirarlas por lapsos de tiempo más prolongados.

Llegado el momento en que las plantitas se muestren robustas (tallitos duros o lignificados) y vigorosas, las protecciones se pueden dejar de usar. Por lo general, en este momento las plantas tienen una altura de 6 a 10 cm. En zonas de climas cálidos el tiempo

que requieren las plantas para que sus tallos se muestren robustos es de aproximadamente 20 a 30 días, dependiendo de la especie. En zonas frías puede extenderse hasta 8-10-12 meses. Logrado este estado de las plantas, si en el lugar se producen bajas temperaturas nocturnas las coberturas se colocarán sólo de noche; si por el contrario durante el día las temperaturas son muy elevadas será necesario ponerlas.

En zonas de la Patagonia andina las protecciones son indispensables ya que las plantas no sólo pueden ser afectadas por temperaturas inferiores a 0 °C, sino también porque el agua del suelo se congela, aumenta el volumen y desentierra las plantitas. En horas de sol en esta zona las coberturas deben ser retiradas para que el suelo eleve su temperatura.

Los almácigos cuya cobertura no permite un intercambio de aire con el exterior requieren de ventilaciones periódicas.

Cualquiera sea el tipo de protección que se utilice hay que ubicarla a una altura que permita una adecuada aireación (entre 30-80 cm del suelo). Lo ideal es que sean fáciles de poner y sacar para colocarlas en las horas que sean necesarias y retirarlas para realizar diversas tareas como el desyuye, riego, etcétera.

Algunas especies requieren media sombra durante todo el tiempo que están en el semillero: pino Paraná, cedro, petiribí, quebracho colorado, pino del cerro.

Riegos

Se aconseja sembrar con el suelo húmedo y luego de la siembra volver a regar. El agua debe caer sobre el suelo en forma de fina lluvia, de esta manera se evita descalzar las plantitas, compactar el suelo y desenterrar las semillas sembradas. Para ello se pueden utilizar regaderas con flor o recipientes como latas o botellas de plástico a las que se les realizan perforaciones.

En el norte del país se deben regar los almácigos entre 3 y 5 veces por día, para mantener baja la temperatura del suelo. En el resto del país requieren riegos de una vez por día. En lugares con peligro de heladas no se debe regar en horas de la tarde.

Raleo

Consiste en entresacar plantas del almacigo, que crecen muy juntas. Generalmente, cuando se realizan siembras al voleo o a chorrillo las plantas crecen demasiado juntas y compiten entre ellas por agua, nutrientes, luz, espacio. En este caso, suele ser necesario realizar esta técnica. Esta tarea se realiza con las manos, evitando que al sacar una planta se aflojen las cercanas y se dañen las raíces.

Es conveniente realizarlo a la mañana o al atardecer, eludiendo las horas de mayor insolación. No olvide que inmediatamente después del raleo hay que regar.

Desmalezado

Esta técnica consiste en sacar los yuyos que crecen en el almacigo y perjudican el desarrollo de las plantas cultivadas. Es muy importante realizar este trabajo desde que las malezas inician su desarrollo. No deje que las malezas superen los 4-6 cm de altura. Para realizar esta práctica el suelo debe estar húmedo.

El trabajo de desmalezado es más difícil de realizar en siembras al voleo que en las realizadas en líneas.

VIA ASEXUAL (VEGETATIVA): ESTACA, BARBADO, ACODO

La propagación asexual o agámica es la obtención de nuevos individuos (plantas) a partir de diferentes partes de las plantas, y no a través de semillas. Estas partes separadas de la planta que les dio origen, tienen capacidad de regenerar su sistema radicular o formar otro sistema de ramas.

Ventajas y desventajas de la propagación asexual

Este tipo de reproducción tiene las siguientes ventajas:

- se obtienen plantas en menos tiempo (comparado este sistema de reproducción con el sistema a través de semillas);
- es posible reproducir plantas resulta dificultoso por medio de semillas;
- se logran plantas muy similares a las que les dieron origen;
- el manejo a nivel vivero es más sencillo.

Por otra parte, las desventajas son las siguientes:

- se obtiene una menor producción por unidad de superficie;
- no permite almacenar el material de propagación por mucho tiempo;
- es necesario contar con buenas plantas madres de dónde seleccionar el material;

- las plantas obtenidas por este sistema envejecen más rápido.

Métodos para reproducir asexualmente las plantas

Multiplicación por estacas: parte de la rama separada de la planta madre con yemas vivas que desarrolla raíces en el lugar de la plantación definitiva.

Multiplicación por barbados: parte de la rama separada de la planta madre que, cultivada en el vivero, desarrolla raíces.

Multiplicación por acodos: rama no separada de la planta madre hasta que no forma las nuevas raíces.

Propagación vegetativa por medio de estacas

La propagación vegetativa o asexual por medio de enraizamiento de estaca de tallo es la forma más común de clonación de las plantas ornamentales. Es el principal método de propagación de importantes cultivos florícolas y de arbustos ornamentales, entre ellos crisantemo, clavel, geranio, poinsettia, azalea, photinia, jazmines, etc. Esto se debe a que es un método sencillo, que permite multiplicar y obtener en un tiempo relativamente corto, plantas homogéneas y de buena calidad comercial. Es un proceso que comienza con la cosecha de las estacas, las cuales se plantan en un sustrato adecuado, otorgándoles condiciones ambientales óptimas para que regeneren nuevas raíces adventicias con el objeto de producir una nueva planta. La eficiencia depende de la especie a propagar y es afectada por diversos factores, ya sean previos o posteriores a la cosecha de las estacas. Regenerar estructuras totalmente nuevas es un proceso "costoso" para la planta y que demora más tiempo que simplemente continuar con el crecimiento de un órgano ya existente o preformado.

Un parámetro fundamental del enraizamiento es el tiempo, variando considerablemente entre plantas de diferente edad y de la misma especie. Las estacas provenientes de vástagos o brotes de mayor "edad"/madurez son las que poseen mayor dificultad para dichos procesos, por presentar diversos obstáculos o impedimentos.

Existen estructuras que se consolidan a medida que una parte de la planta completa su desarrollo. En plantas jóvenes esas estructuras que ofician de barrera a la emisión de raíces son discontinuas o bien, más delgadas. Variando también según las características del cultivar.

La formación de raíces en la base de las estacas, obedece al transporte polar de sabia elaborada, circulante en la estaca. Además las hojas aportan hidratos de carbono que colaboran aportando energía a la formación de las raíces. Lo que es más importante a lo que hace al enraizamiento, es que la planta sintetiza una hormona, la auxina, en hojas, yemas y brotes en activo crecimiento, que mediante su transporte de polaridad basal mantiene su efecto a lo largo de sus sitios de acción. Su proporción/balance con otras hormonas es la que permite o no el enraizamiento, siendo óptimo su balance natural en primavera-verano, según la especie.

Las estacas deben cosecharse de plantas vigorosas, sin enfermedades tanto de origen fúngico como viral o bacteriano. También las plantas madres tienen que estar libres de plagas, no deben presentar ningún tipo de síntomas de ataques de insectos en las hojas de las futuras estacas. Para la mayoría de las especies, es importante que las plantas no se encuentren en estado reproductivo. La presencia de yemas florales y/o flores puede perjudicar el enraizamiento de las estacas en especies difíciles. Para mantener la planta madre en un estado de crecimiento vegetativo con características juveniles, se procede con la poda seriada a lo largo del año o a la poda anual para rejuvenecerla. La “poda de rejuvenecimiento” debe ser tan severa como la especie lo permita, en proporción a lo envejecida que se encuentre y las reservas que pueda tener en su estructura central. Siempre teniendo en cuenta que no todas las especies tienen la misma capacidad de rebrote de acuerdo al momento del año.

Tipo de estacas

De acuerdo a la época del año y la especie que se trate, varían los tipos de estacas posibles de realizar y la eficiencia de enraizamiento. Las mismas pueden ser:

1. Herbáceas: en especies herbáceas durante todo el año.
2. De madera suave o herbácea: a partir de brotes nuevos de primavera en arbustos y especies leñosas.
3. De madera semileñosa: en arbustos y especies leñosas durante el verano a partir de tallos del crecimiento de la temporada.
4. De madera dura o leñosa: en arbustos y especies leñosas en otoño o invierno a partir de tallos leñosos del crecimiento de la temporada anterior.

Condiciones ambientales necesarias para el enraizamiento:

El ambiente de enraizamiento debe cumplir con las siguientes características:

- Alta humedad relativa para evitar la deshidratación de las mismas. A no ser que sean leñosas y sin hojas
- Temperatura adecuada para permitir la actividad metabólica de las estacas, especialmente en la zona basal de las mismas donde surgen las raíces adventicias (15 a 25°C sería lo ideal).
- Suficiente luminosidad para permitir que las estacas continúen fotosintetizando y produzcan energía adicional (hidratos de carbono).

Existen dos tipos de instalaciones (sistemas) que se usan comúnmente y garantizan el cumplimiento de las características anteriormente mencionadas:

1. **Sistemas Pasivos:** son túneles de polietileno a nivel del piso o sobre mesada. Mantienen la humedad dentro del túnel manteniéndolo cerrado en forma hermética y regando el sustrato con las estacas en forma periódica. Para evitar que en el interior del túnel se eleve, se recurre al manejo del sombreado.
2. **Sistemas Activo:** el más utilizado es el "Mist" (Fig. 8). A través de un sistema de microaspersores o "pastillas" de riego, alimentado por una bomba, se generan pequeñas gotas de agua periódicamente, lo que permite mantener la humedad relativa alta y evita que se eleve la temperatura del ambiente.

En algunos casos, sobre todo cuando se requiere enraizar estacas durante el invierno, se calienta el piso o la mesada con un sistema de tuberías con agua caliente para garantizar una temperatura mínima en el sustrato donde van plantadas las estacas. A este sistema de calefacción se lo suele denominar "Cama Caliente".

Sustratos y contenedores

Los sustratos de enraizamiento deben tener las siguientes características: ser suficientemente densos y firmes para servir de anclaje a las estacas; tener suficiente capacidad de retención hídrica y también generar poros para eliminar el exceso de agua y permitir el intercambio gaseoso; deben ser sanitariamente limpios, no poseer semillas de malezas ni ser fuente de plagas ni de patógenos. El aporte de nutrientes no es tan importante al menos antes de la nueva brotación y trasplante.

En general se utilizan combinaciones de turba y perlita, por sus cualidades de retención hídrica y porosidad respectivamente. Las proporciones de las mismas varían en función de la especie a propagar y de las instalaciones del enraizamiento. Se utiliza turba en

proporciones mayores combinados con sistemas de control pasivo de la humedad, ya que almacena agua por más tiempo y reduce la frecuencia de los riegos. Por otro lado en sistemas que utilizan el riego intermitente, se aumenta la proporción de perlita para favorecer el drenaje adecuado. Otros componentes que se utilizan como sustratos son vermiculita, resaca y con precaución cascara de arroz o viruta (evitando las de coníferas). Lo ideal es que los sustratos estén albergados en contenedores para facilitar la plantación de las estacas y posterior traslado de las estacas enraizadas. Los contenedores pueden ser simples cajoneras o bandejas con o sin celdas.

La ventaja de utilizar bandejas con celdas o alveoladas es que una vez que enraíza la estaca, sufre menos en el trasplante por menor daño en las raíces. Pero la desventaja es que al ser mucho menor el volumen del sustrato de cada celda que el volumen total de la bandeja, se debe tener mucha más atención en mantener la humedad del sustrato en cada celda.

“Aclimatación” o “Rustificación” o adaptación de las estacas a las condiciones fuera del ambiente de enraizamiento

Es frecuente que ocurra un alto porcentaje de mortandad de las estacas enraizadas luego del trasplante debido a que no se hizo una correcta “aclimatación” de las mismas. Dado que las estacas enraizadas provienen de un ambiente con poca demanda de transpiración, sus estructuras para regular la transpiración (estomas) no están activas y sus raíces no han tenido la necesidad de transportar agua a un flujo constante. Por lo tanto, no tienen la capacidad de frenar la pérdida de agua ante un ambiente más seco, con circulación de aire y bajo una insolación mayor. Para evitar esto, una vez que las estacas están enraizadas, se debe realizar la “aclimatación” de las mismas.

La “aclimatación” consiste en trasladar en forma gradual las estacas enraizadas (sin sacarlas del sustrato de enraizamiento) del ambiente de enraizamiento, a ambientes con mayor exigencia (mayor demanda de transpiración). Esto se logra retirando las estacas enraizadas del “Mist” o del “Túnel de enraizamiento”, pero ubicándolas en ambientes con luminosidad y temperatura semejante, al resguardo de las corrientes de aire que producen el desecamiento. Se requiere prestar mucha atención durante los primeros días debido a la mayor demanda de riego. Esto es muy importante en el caso de las estacas herbáceas, por tener hojas más tiernas y que aún no terminaron de desarrollar

barreras físicas contra la pérdida de agua. Es importante iniciar con la fertilización en esta etapa, priorizando balancear la nutrición en favor de mayores cantidades de Fosforo que de Nitrógeno ya que este último retrasa el crecimiento las raíces.

Multiplicación por barbados

El barbado es una estaca que se planta en una cancha de cría y al cabo de 1-2 años ha desarrollado un sistema radical que la convierte en un árbol. Esta forma de reproducción se utiliza para sauces, álamos, plátanos y olmos.

Una vez obtenidas las estacas como lo describimos en el apartado anterior, se plantan en el invierno, en un vivero de cría o en envases (cancha de cría) preparados de igual manera que para el trasplante de las plantas del almacigo. Generalmente, el tamaño de estas estacas es de 0,20-0,40 cm.

En el caso del vivero de cría la distancia de plantación de las estacas es de 30 cm entre sí, en la línea, y 60 cm entre líneas.

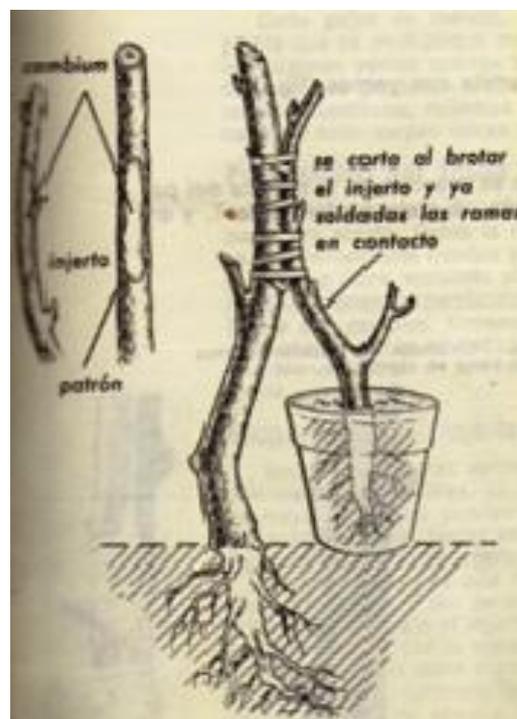
El vivero y la cancha de cría plantados con estacas requieren de los mismos cuidados que cualquier otro sector del vivero: riegos, control de plagas y malezas, etcétera.

En los meses de octubre y noviembre las estacas brotan originando dos o tres ramas. Se selecciona la mejor por su aspecto y posición y se extraen las otras. Generalmente al año, los barbados están en condiciones de ser llevados a la plantación definitiva.

En el caso de cultivo en envases el trasplante se realizará con pan de tierra.

En el caso de las plantas cultivadas en viveros de cría se extraen aflojando la tierra con palas tratando de no dañar las raíces. Las raíces pueden haber desarrollado mucho. En este caso se las corta dejándolas de una longitud de 25-30 cm. Los cuidados posteriores hasta que llegan al lugar de plantación son los mismos que se le dan a las especies de hoja caduca con trasplante a raíz desnuda.

La época de plantación abarca los meses



invernales, teniendo la precaución de llevarlas antes de que broten las yemas.

El suelo donde se va a realizar la plantación debe tener una buena preparación.

Multiplicación por acodos

Esta técnica aprovecha la posibilidad que brindan las ramas de algunas especies de formar raíces sin ser separadas de la planta madre.

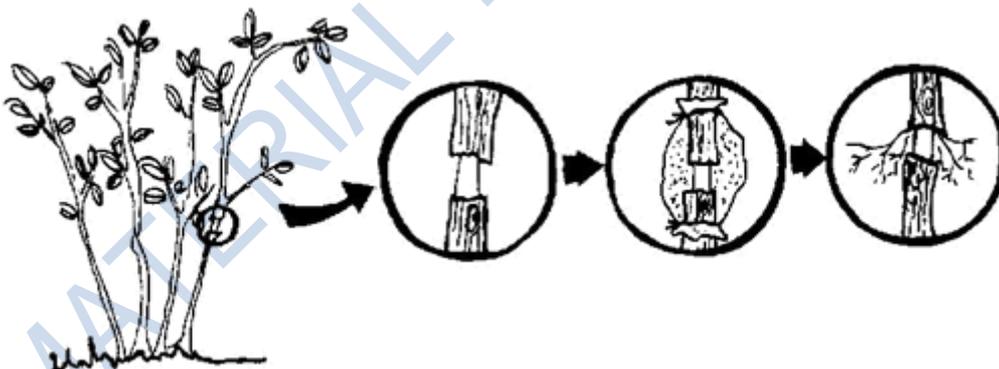
Podemos citar, entre otras, las siguientes especies: Acer, ligustro.

La técnica consiste en poner en contacto con la tierra la rama que originará las raíces.

Se pueden aprovechar las ramas laterales más bajas de los árboles. Deben elegirse ramas jóvenes de 1-2 años de edad. Las ramas se arquean de modo tal que un trozo de aproximadamente 10-20 cm puede enterrarse en el suelo. Conviene extraer un trozo de corteza en toda la periferia del tallo de aproximadamente 2 cm de longitud o practicar algún corte en el sector a enterrar, sin profundizar demasiado. Regar periódicamente.

Otra manera de reproducir por acodo consiste en introducir en una rama un tubo de polietileno de 10-15 cm de longitud, el que se rellena con tierra de buena calidad (con mantillo o compost). Luego se atan los extremos del tubo con alambre o hilo resistente.

Las yemas que se encuentran entre la planta madre y el lugar en el que la rama toma contacto con el suelo o con el tubo de polietileno, deben eliminarse.



La época para implementar este tipo de reproducción es fin de invierno principio de primavera.

A los 90-150 días de la preparación del acodo se puede comenzar a separar la nueva planta del árbol que le dio origen. Se va cortando el tallo mediante pequeños cortes que se hacen del lado de la planta madre, en un período de tiempo de 12 a 25 días hasta que son liberados totalmente.

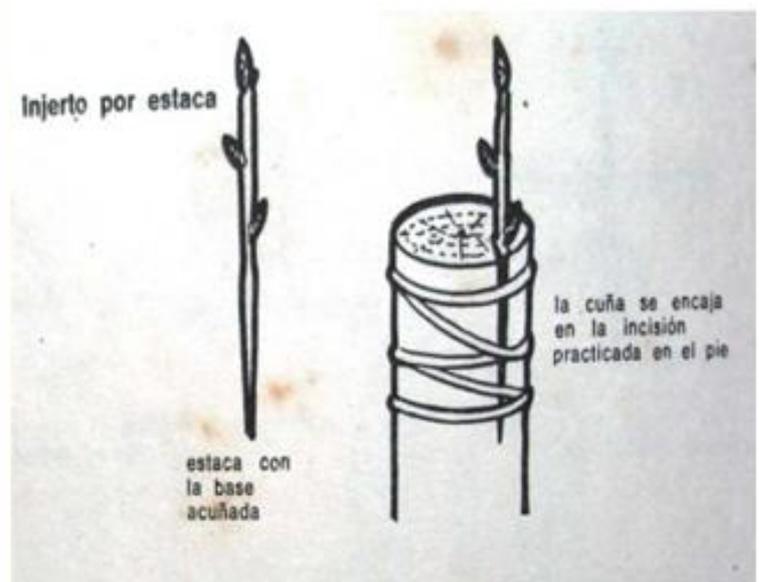
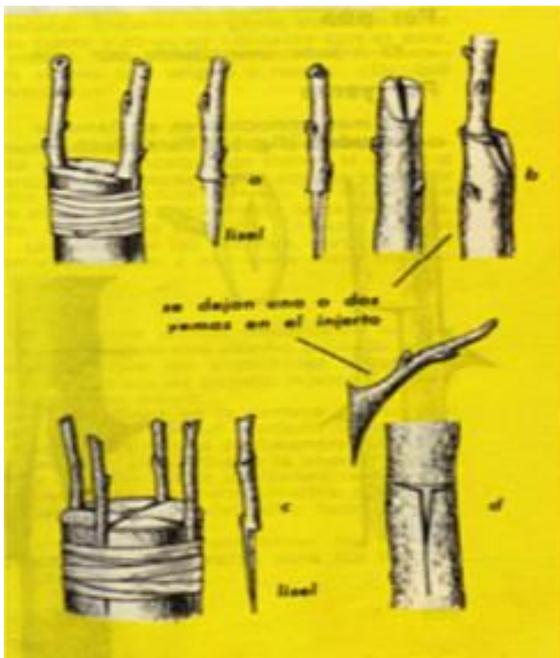
Una vez separado el acodo de la planta madre se los planta en envases adecuados con tierra de buen calidad (vivero de cría) y se los mantiene por lo menos un año, antes de ser llevado a la plantación definitiva. Se los debe regar periódicamente y proteger el primer tiempo de las bajas y altas temperaturas mediante medias.



Injertos

Tipos de injertos:

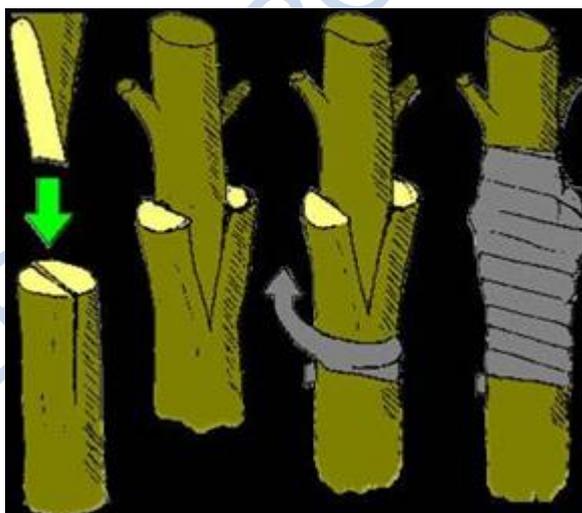
1. Por estaca



2. Anillo:



3. Púa

Cultivo de tejidos vegetales

En el bloque temático IV y en diferentes secciones de este manual, hemos leído que el punto de partida para la introducción de una especie vegetal en el vivero es la semilla (vía sexual) o un esqueje (vía asexual). Sin embargo, existe otra forma de obtener materiales y esto es gracias a la biotecnología.

Dentro de la biotecnología agrícola tenemos la técnica de Cultivo de Tejidos Vegetales (CTV) ó Cultivo in vitro de plantas, lo que muestra que el concepto de biotecnología es más amplio que el de ingeniería genética o transgénesis que son los más difundidos.

Cultivo in vitro de plantas significa cultivar plantas adentro de un recipiente de vidrio en un ambiente artificial y controlado.

Esta forma de cultivar las plantas tiene dos características fundamentales:

- ✓ la asepsia (ausencia de gérmenes)
- ✓ el control de los factores que modifican el crecimiento (luz, temperatura o requerimientos bioquímicos)

Esta técnica de Cultivo in vitro es posible gracias a que las plantas poseen el **tejido meristemático**, responsable del crecimiento vegetal. Este tejido posee células pequeñas, de forma poliédrica, paredes finas, y con vacuolas grandes y abundantes. Se caracteriza por mantenerse siempre joven, poco diferenciado, manteniendo la capacidad de división de sus células que dan lugar a los demás tejidos y órganos de la planta. De esta forma las plantas, a diferencia de lo que ocurre en los animales, tienen un sistema de crecimiento constante. Estas regiones se denominan **meristemas**.

Los meristemas en las plantas se pueden clasificar según su origen:

- Meristemas primarios generan los órganos y tejidos que constituyen el cuerpo de la planta y comienzan su actividad después de la germinación de la semilla y constituyen los meristemas apicales del tallo y de la raíz.
- Meristemas secundarios se forman en la mayoría de las plantas durante el desarrollo postembrionario y pueden tener estructuras similares a las de los meristemas primarios, pero algunas son muy diferentes: meristemas axilares, de inflorescencia, florales, los meristemas intercales y laterales.

Y también se pueden clasificar según su posición espacial y a los tejidos y partes de la planta que originan en:

- apical
- lateral.
- Intercalar

Esta capacidad de los meristemas vegetales de crecer por siempre es lo que se conoce como **totipotencialidad celular** y es el fundamento del Cultivo de Tejido Vegetal.

Esta teoría de la totipotencialidad celular sostiene la posibilidad de obtener una planta entera a partir de cualquier célula vegetal viva, bajo condiciones controladas de cultivo.

¿Cómo se hace para obtener un cultivo in vitro?

Primero tomamos un trozo de tejido vegetal de la planta que queremos cultivar. Puede ser un embrión inmaduro obtenido de una semilla en formación, un trozo de hoja, el hipocótilo de una plántula en germinación, un segmento de una hoja expandida o algunos otros tejidos más. Este tejido que se toma como punto de partida recibe el nombre de **explanto**. Este explanto **se esteriliza**, generalmente en una solución de lavandina durante 15 o 20 minutos y luego de ser enjuagado numerosas veces con agua bidestilada estéril, se pone en contacto con el medio de cultivo dentro del recipiente donde se lo cultivará.

Como recipientes se usan frascos como los de mermelada (bajos o altos), tubos de vidrio o cajas de Petri.

¿Qué es el medio de cultivo?

Generalmente es un medio semi-sólido (una especie de gelatina) que provee todos los nutrientes que necesita el tejido vegetal o la planta. Está formado por agua destilada, diferentes combinaciones de sales entre las que encontramos macro y micro nutrientes, vitaminas, aminoácidos, azúcares, y reguladores del crecimiento vegetal. Existen muchas formulaciones que varían dependiendo de la especie vegetal con la que estamos trabajando o dependiendo de la fase de cultivo y la respuesta que se está buscando: desdiferenciación y callo, regeneración ó enraizamiento. Actualmente muchos de los medios de cultivo se pueden comprar ya formulados.

Luego de su preparación se debe comprobar que poseen el pH adecuado, que suele ser alrededor de 5,8 y luego se agrega el agente gelificante. Por último se procede a su autoclavado para esterilizarlo. Así se puede guardar hasta su utilización, controlando que no haya disminuido su nivel (síntomas de deshidratación que desaconsejan su uso) ni se haya contaminado con presencia de hongos o bacterias.

Dentro de los reguladores de crecimiento vegetal (antiguamente llamadas hormonas vegetales) se encuentran las auxinas, que estimulan el crecimiento por elongación celular, y las citocininas, que estimulan el crecimiento por división celular.

¿Cómo responden los explantos una vez colocados en el medio de cultivo?

Una vez establecido el cultivo in vitro, pueden esperarse diferentes respuestas. Estas pueden ser:

- la muerte del explanto porque el medio de cultivo no era el adecuado;
- la contaminación del material observándose el crecimiento de microorganismos endógenos o por un tratamiento de desinfección que no fue adecuado;
- la **regeneración directa**: aparición de brotes o embriones somáticos desarrollados directamente a partir del explanto inicial o
- la **regeneración indirecta**: proliferación de las células totalmente desdiferenciadas seguida de sucesivas divisiones celulares (mitóticas) desordenadas que dan lugar a la proliferación de una masa amorfa de células indiferenciadas denominada callo.

La regeneración tiene dos **vías morfogénicas** diferentes. Si da lugar a un **embrión** somático, es decir una única célula con estructura igual que el embrión cigótico que portan las semillas y del que luego surge una planta completa, se denomina **embriogénesis**. Si la regeneración se realiza a partir de un grupo de células del que se forma un órgano vegetal, se denomina **organogénesis**.

La regeneración, tanto directa como indirecta, de brotes, yemas, primordios de raíz o embriones somáticos estará determinada fundamentalmente por el balance de reguladores del crecimiento adicionados al medio de cultivo utilizado.

Una vez establecido el cultivo se puede proceder a la producción masiva de plantas a través de la multiplicación o **micropropagación** de plantas in vitro.

La micropropagación constituye la principal aplicación comercial del CTV y se utiliza en todo tipo de especies: forestales, ornamentales, alimenticias, medicinales, frutales y hortícolas, permitiendo la propagación de un genotipo elite a gran escala (**clonación**).

Presenta numerosas ventajas:

- Propagación vegetativa rápida y a gran escala
- Uniformidad seleccionada del material clonado
- Multiplicación de plantas recalcitrantes a las técnicas convencionales
- Reducción en el tiempo de multiplicación y el espacio requerido para tal fin
- Mayor control sobre la sanidad del material propagado
- Introducción rápida de nuevos cultivares
- Conservación de germoplasma

- Facilidades para el intercambio internacional del material vegetal.

Mediante el CTV es posible sanear plantas infectadas sistémicamente por diferentes tipos de patógenos como bacterias, hongos, virus y viroides. Esto es posible porque el domo meristemático no está vascularizado (y muchos patógenos se translocan por los tejidos de conducción). Las primeras plantas saneadas a partir del cultivo de meristemas fueron obtenidas por Morel y Martin entre 1952 y 1957 a partir de cultivos de papa y Dahlia.

Una vez obtenidas las plántulas in vitro, queda la etapa de enraizamiento para obtener una planta completa. La formación de raíces es un paso fundamental ya que, si no se logra un sistema radicular adecuado, el pasaje a la tierra en plantineras o macetas, fracasará. Para este pasaje se deben realizar cambios en la composición de los medios de cultivo tales como agregar solo auxinas como reguladores del crecimiento y/o disminuir la concentración de sales y azúcares.

El pasaje final es llevar a las plántulas in vitro a condiciones ex vitro. Este pasaje al invernáculo se llama también **aclimatación, rusticación o rustificación**. En muchas especies vegetales es un paso delicado que se debe hacer cuidadosamente, fundamentalmente por la gran variación en la humedad relativa ambiente. Hay que eliminar de la raíz todo rastro del medio de cultivo y pasar a tierra la plántula pero cubierta con una bolsa de plástico o con el mismo recipiente donde estuvo in vitro. Durante varios días se va destapando gradualmente, hasta que la planta muestra que va creciendo y ganando robustez. Si al pasar la planta a condiciones de invernáculo se la deja directamente destapada, en la mayoría de los casos se produce la deshidratación y muerte de la misma.

¿Es necesaria una infraestructura muy compleja, cara o especializada para realizar el cultivo in vitro?

Se necesita una infraestructura mínima especializada y condiciones controladas de cultivo. El laboratorio debe contar con una habitación donde preparar los medios de cultivo (con destilador de agua, peachímetro, balanza, agitador y autoclave), lugar donde lavar todo el instrumental o material de vidrio utilizado y para preparar el material estéril. También, un cuarto o sector preferiblemente aislado, sin corrientes de aire, con un flujo laminar o cabina de seguridad para trabajar en condiciones estériles. Por último, un cuarto de crecimiento de plantas, donde se pueda controlar la intensidad de luz y su encendido y apagado, así como la temperatura, que puede ser armado por cualquier

electricista con estantes con tubos de luz y los controladores adecuados de encendido y apagado de los aires acondicionados o luces.

Así, en esta sección, hemos visto cómo pasar de un único explanto obtenido a partir de una planta selecta a micropropagar y regenerar muchísimas plantas, todas sanas y seleccionadas para que sean idénticas a la planta madre.

MATERIAL PROVISORIO

BLOQUE TEMÁTICO V

EL TRASPLANTE - REPIQUE

El trasplante consiste en sacar las plantas del almácigo y plantarlas en un lugar con mejores condiciones para completar su desarrollo en el vivero (puede ser en envases o en canteros). Con el trasplante las plantas lograrán un mejor desarrollo de las raíces y también contarán con el espacio necesario para desarrollar su parte aérea.

Las plantas que van a ser trasplantadas tienen que tener ciertas características: tallos de buen grosor y endurecidos, no deben ser demasiado herbáceos.

Se deben descartar las plantas que tienen un color pálido, las más pequeñas, las marchitas, las que tienen raíces poco desarrolladas y/o enroscadas.

En el caso de los árboles de tronco único, habrá que descartar las plantas del almácigo que tengan el tallo bifurcado o cortar el menos desarrollado. Estas plantas que no se utilizan en el trasplante pueden ser colocadas en el compost, siempre que no estén enfermas.

La época del trasplante o repique dependerá del momento en que se realizó el almácigo. La época más adecuada es el final del invierno y gran parte de la primavera. Se deben evitar los momentos de frío intenso así como los meses muy cálidos.

En algunas zonas del país como la provincia de Buenos Aires, La Pampa y Santa Fe pueden trasplantarse en otoño las siembras de pinos y cipreses realizadas en primavera; y lo mismo puede hacerse en esta última época con las siembras de otoño.

Cuando las plantitas tienen unos 5 a 8 cm de alto, deben trasplantarse a los envases, para que tengan buen espacio para crecer. Este trabajo es muy delicado y las plantitas sufren mucho. El almácigo debe regarse bien el día anterior para que las plantas “carguen” agua, y se ablande el terreno. Es mejor trasplantar al atardecer, para que las plantitas se recuperen por la noche. Con una cuchara o cuchillo se saca la planta, tirándola despacio de las hojas. Si la raíz es muy larga (más que el envase) se poda con una tijera.

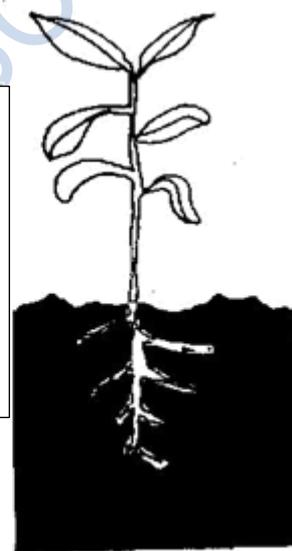
En el envase cargado se hace un hoyo del largo de la raíz, y se mete la plantita, hasta la misma profundidad que estaba en el almácigo, sin doblar la raíz. Se apisona desde los costados del hoyo para ceñir bien la raíz con el sustrato.

Para tener éxito en el trasplante debemos:

- cuidar las raíces del sol y el viento;
- colocar la raíz bien derecha en el hoyo;
- ceñir bien la raíz, sin dejar huecos;
- enterrar la raíz a la misma profundidad que tenía en el almácigo; ni más, ni menos.
- dejar bien plano el sustrato en el envase, sin un hoyo alrededor del tallo.



El momento de **realizar el trasplante** es cuando las plántulas del almácigo tienen el primer par de hojas verdaderas, después de aparecidos los cotiledones.



El trasplante puede realizarse a envases individuales (camas de repique o canchas de cría) o directamente a tierra (platabandas o vivero de cría), dependiendo de la especie y de la zona en que se realice el cultivo.

Canchas de cría

Las camas de repique, canchas de cría o canchadas es el lugar donde las plantas permanecen desde que salen del almácigo, hasta tener el tamaño adecuado para plantarlas en el lugar definitivo.

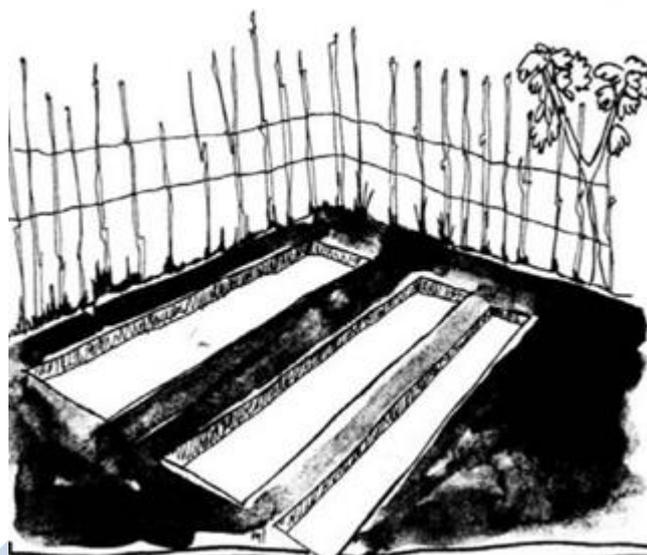
En las camas de repique las plantitas del almácigo son trasplantadas a envases (bolsines de polietileno, macetas, trozos de botellas descartables, etcétera). ¡Atención! Si usted

había sembrado en el almácigo especies tolerantes al trasplante y de hoja perenne o persistente es conveniente que las trasplante a envases.

Ejemplos de plantas que requieren ser trasplantadas a envases: cipreses, casuarinas, coihue, guindo, eucaliptos, pinos, araucarias.

Construcción de las canchas de cría

Las canchas de cría se construyen de 1 m de ancho, para facilitar las labores de repique y cuidados. Aquí nuevamente debemos tener en cuenta que en nuestro caso quienes trabajarán son chicos y por lo tanto las dimensiones pueden ser menores para facilitar el acceso al centro de la cancha de cría. El eje mayor de la cama se orienta de este a oeste.



Las camas de repique se pueden construir bajo el nivel del suelo o a nivel del suelo. En el primer caso, se intenta evitar la acción desecante del viento y por lo tanto se logra un uso más eficiente del agua.

Es común delimitar los bordes de la cancha de cría con piedras, ladrillos, maderas.

Es importante dejar un camino de entre 70 cm y 1 m entre camas de repique para moverse con comodidad.

En el interior se colocan los envases donde se repicarán las plantas. Los recipientes que se utilizan son muy variados. Hay bolsitas especiales de polietileno que cuentan con las ventajas de conservar la humedad, son livianas y facilitan el transporte hasta la plantación definitiva; a la hora de realizar el trasplante es fácil cortarlas y sacar la planta con el pan de tierra entero.

También se pueden utilizar macetas de barro, latas de hojalata (hay que tener cuidado que los bordes no sean cortantes), tubos de polietileno sin fondo (se utilizan actualmente en plantaciones de pinos), envases de botellas no retornables (se corta la parte del pico y se les hace una perforación en el fondo), entre otros.

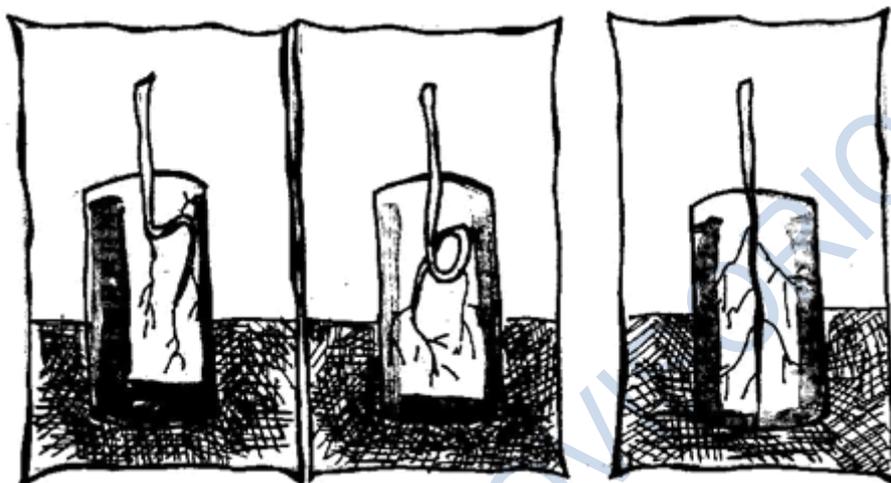
En el momento de realizar la plantación en el lugar definitivo los envases se cortan en varias partes para sacar la planta con el pan de tierra entero y sin dañar las raíces.

Cómo realizar el trasplante o repique

1. Llenar el envase con un sustrato preparado con: tierra negra / arena. Este sustrato debe proporcionar los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas mientras permanecen en el envase. Por ello si en el lugar en el que se encuentra la escuela no se cuenta con tierra negra, se le puede agregar al suelo que usted dispone compost, mantillo o estiércol descompuesto. En caso de estar destinado a la plantación de coníferas, llevará tierra, arena y si lo dispone, tierra con micorrizas. Como en el caso del almácigo, es necesario desinfectar el sustrato en el que se repican las plantas. Se emplean los mismos métodos que se utilizaron para desinfectar el almácigo. Al llenar el envase es necesario dejar aproximadamente 1 cm del borde libre. Además es necesario realizar una compresión ligera, ya sea por riego o por golpe porque el nivel de la tierra desciende al asentarse.
2. Regar. Si el nivel del sustrato desciende hay que rellenar y volver a regar. Dejar orear al aire, antes de trasplantar.
3. Colocar los envases en la cancha de cría en hileras, en posición vertical. Si se utilizan bolsines de polietileno no hay que presionar las bolsas unas con otras porque se compacta el sustrato.
4. Una vez que los recipientes están preparados realizar el repique., se hace con ayuda de un palito o un repicador. El suelo del almácigo también tiene que estar húmedo.
5. Extraer las plántulas del almácigo tratando de no romper las raicillas, no lesionar tallos y hojas. Si están separadas entre ellas se pueden sacar con una cuchara. Si están muy juntas es preferible remover el sustrato manualmente e ir tomando las plantitas de allí.
6. Observar las características de cada planta. Eliminar las malformadas, bifurcadas, con extremo apical roto, con poco desarrollo radical, enfermas (con manchas en hojas y tallos, hojas enruladas, etcétera). Si las raíces fueran muy largas, se las corta para que entren extendidas en el envase. Si es posible cortar dentro del agua. El corte se debe realizar con una tijera o cuchillo afilado. Un buen indicador es que la parte aérea de la planta sea de la misma longitud que la parte radicular.

Colocar las plantitas seleccionadas en un balde con agua hasta que sean plantadas.

7. Plantar cada planta en el hoyo que se realizó en el recipiente. Introducir hasta que el cuello de la raíz quede al nivel de la superficie del suelo. Al introducir la raíz hay que cuidar que quede extendida, sin “rulos” ni dobleces.



Cuidados posteriores al trasplante

Finalizado el trasplante / colocadas bajo las estructuras de protección descriptas para los almácigos, las plantas requerirán algunos cuidados.

Riego

Realizar riegos diarios durante los primeros quince días, cada dos o tres días posteriormente, para luego espaciarlos semanalmente. Se pueden utilizar regaderas, mangueras con flor.

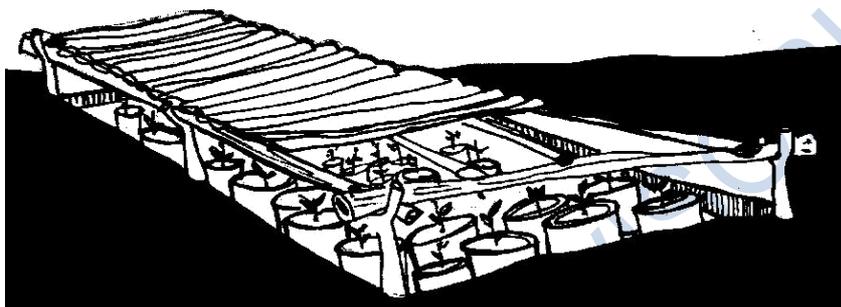
En algunos casos las condiciones climáticas exigen 2 o 3 riegos diarios y no es posible espaciarlos. Habrá que estar atento para evitar que las plantas se deshidraten.

Manejo de media sombra

La presencia de media sombra es imprescindible los días posteriores al trasplante.

Se utilizan las mismas que las detalladas para los almácigos.

El manejo de las semi-sombras consiste en ir retirándolas poco a poco a medida que las plantas van creciendo y desarrollando estrategias para tolerar condiciones más adversas. Cuando las plantas han superado el stress del trasplante, sus tallos permanecen erguidos y han alcanzado un buen grado de lignificación, se termina por retirarlas totalmente, quedando las plantas expuestas a las condiciones climáticas del lugar. Se colocará la media sombra en días de mucho calor. En zonas con peligro de heladas, es necesario colocar las protecciones sólo de noche.



Desmalezado

Como todos sabemos en el suelo hay semillas de malezas que dadas las condiciones necesarias de temperatura y humedad germinan. Como dijimos anteriormente, los yuyos compiten con las plantas cultivadas por lo que se hace necesario extraerlos. Esta técnica consiste entonces en sacar los yuyos con sus raíces a medida que van apareciendo.

Una técnica muy difundida es cubrir la superficie del suelo con material vegetal seco (y sin semillas de malezas). De esta manera, se impide el crecimiento de las malezas y ahorramos tiempo.

Remoción

Es el cambio de lugar de las plantas dentro de la misma cancha de cría. Esta actividad se realiza cada dos meses aproximadamente y se llevan a cabo tres tareas.

- Corte de las raíces de los arbolitos que se salen de los envases y se fijan al suelo. De esta manera, se logra que los tejidos de la planta se vayan endureciendo (lignificando) y se favorece la proliferación de raicillas dentro del envase.
- Agrupamiento de plantas con crecimiento similar, de manera tal que las de mayor tamaño no den sombra a las más pequeñas.

- Este es también el momento de eliminar las plantas débiles y malformadas, las enfermas y la que tienen tallos o ápices rotos, y los envases de plantas perdidas.

Rustificación

Las plantas producidas en el vivero con todos los cuidados serán luego trasplantadas al lugar definitivo donde seguramente tendrán que soportar condiciones adversas: sequías, cambios bruscos de temperatura, fuertes vientos.

Con la finalidad de que en el lugar definitivo logren soportar estas condiciones se las prepara en el vivero, intentando que lleguen a la plantación con los tejidos lignificados, es decir, fortalecidos. Esta lignificación se logra por medio de diferentes prácticas:

- mediante la reducción en la frecuencia de riegos, regándolas sólo si presentan síntomas de marchitamiento;
- con la poda de las raíces durante la remoción;
- colocando protección sólo contra heladas y dejando descubierto durante el día.

VIVERO DE CRÍA O PLATABANDAS

La técnica que presentamos en este apartado es más compleja que la anterior y requiere de cierta experiencia. Si usted dispone de envases para trasplantar las plantas del almácigo no dude en emplear esa técnica.

Al igual que la cama de repique, el vivero de cría o platabanda es un sector donde se trasplantan las plantas del almácigo hasta el momento de ser plantadas en el lugar definitivo. Pero en este caso el trasplante se realiza directamente sobre el sustrato con el que se rellenó la platabanda, sin hacer uso de envases individuales.

Algunos ejemplos: la queña, queñua o manzanita (*Polylepis tomentilla*), el colle (*Buddleja coriácea*), lenga, raulí, acacia blanca, olmo, fresno, paraíso, cedro misionero, quebracho colorado chaqueño, pueden ser tratadas con esta técnica. El petiribí puede ser trasplantado sin pan de tierra aunque las últimas experiencias demuestran que es más efectivo cultivarlo en envases.

Construcción del vivero de cría

El vivero de cría se puede construir bajo el nivel del suelo, sobre el nivel del suelo o a nivel del suelo.

Preparación del vivero de cría bajo el nivel del suelo

Se delimita el espacio destinado a la misma con cuatro estacas y un piolín. Se construye una fosa de 1 m o menos de ancho y de una profundidad de 25 cm. La longitud dependerá de la cantidad de plantas a reproducir y de la distancia de plantación requerida.

Se coloca en la parte inferior una capa de grava para favorecer el drenaje de aproximadamente 10 cm de espesor; sobre esta se coloca el sustrato que se utilizará (parte de la tierra extraída del terreno mezclándola con compost, arena, mantillo de bosque) de manera que quede suelta y rica en materia orgánica. Si se cultivarán coníferas recuerde no emplear excesiva cantidad de materia orgánica.

La composición del sustrato debe ser similar a la utilizada para rellenar los envases.

Preparación del vivero de cría sobre el nivel del suelo

Se remueve con una pala el espacio de terreno destinado a la misma. Se rastrilla el suelo para desterronararlo. Se le adiciona arena, compost, mantillo, de manera tal de lograr un suelo suelto y rico en nutrientes. Se forma el bancal de sección trapezoidal de una altura de 0,20 m sobre el nivel del suelo.

Preparación del vivero de cría a nivel del suelo

Se delimita el lugar destinado al vivero al igual que en los dos tipos anteriormente descritos (con estacas y piolín). Luego, se remueve el suelo con la pala, se pasa el rastrillo para sacar cascotes y piedras grandes, además de nivelarlo. Este suelo se mezcla con el sustrato que debe ser similar al utilizado para rellenar envases. Nuevamente se pasa el rastrillo para nivelar y desterronar.

Repique o trasplante en canchas

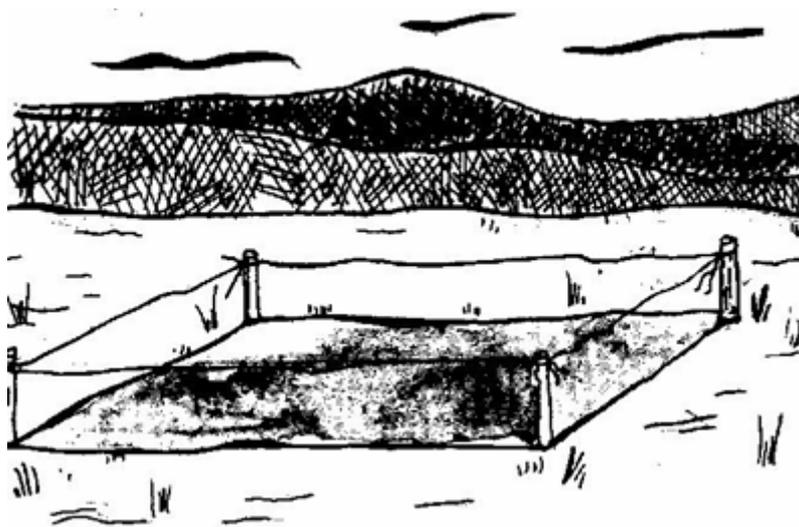
Esta actividad se realiza de la misma manera que para producir plantas en envases. La única diferencia es que aquí las plantas del almácigo son trasplantadas directamente al suelo de la platabanda.

Generalmente se las deja más tiempo en el almácigo, por lo general un año.

Se las trasplanta durante los meses de invierno cuando las plantas de hoja caduca han perdido sus hojas y antes que den indicios de brotación. Generalmente, tienen entre 10-12 meses.

Se extraen las plantitas del almácigo, se sumergen las raíces en un barro chirlo o agua y posteriormente se las planta utilizando el trasplantador. También aquí será importante seleccionar las mejores plantas.

Para que las plantas queden distribuidas en líneas paralelas al eje mayor se tira un alambre o piolín atado a estacas (1 a 1) que se colocan en los extremos de la platabanda. También se puede utilizar una plantilla de madera provista de pequeñas estacas como muestra la figura.



Las plantitas recién sacadas del almácigo, que tienen entre 3 y 5 cm de altura (la parte aérea) se colocan en hoyos realizados previamente. La distancia entre plantas y entre líneas dependerá de la especie y del tiempo que queden en este sector.

Recuerde que inmediatamente después del trasplante hay que colocar la media sombra.

Cuidados

Los cultivos en platabandas también requieren de un adecuado manejo de las medias sombras. Al igual que en el cultivo en envases al principio necesitan más abrigo, para paulatinamente ir retirándolo hasta que sólo se lo coloca en las noches en que se prevén heladas.

Los riegos constituyen un factor muy importante para lograr el éxito del trasplante.

Inmediatamente después del trasplante deben ser regadas con regaderas o similar para no desenterrar las raíces.

Este primer día se pueden hacer 2 o 3 riegos dependiendo del clima del lugar. Durante los primeros quince días son necesarios riegos diarios. A las dos o tres semanas de haber realizado el trasplante se puede comenzar a regar cada dos días.

De cualquier manera hay que estar atento porque depende de la especie y las condiciones climáticas del lugar.

Dos o tres meses antes de la plantación el riego se realiza cada quince días aproximadamente. Los primeros riegos se realizan con regaderas o mangueras con pico. Luego, cuando las plantitas están más enraizadas se puede regar el vivero de cría por surcos o inundación.

También hay que controlar las malezas, para lo cual se pueden utilizar pautas de trasplante o simplemente las manos.

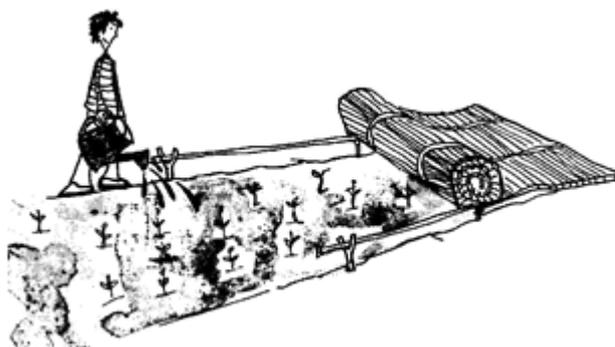
Extracción de las plantas

Una vez que las plantas han adquirido un tamaño adecuado (30-40 cm de altura) para ser plantadas en el lugar definitivo, serán extraídas del vivero de cría.

Esta actividad se realiza durante el invierno, cuando estas plantas pierden sus hojas. Para evitar que las plantas sufran stress hídrico es que esta tarea se realiza en horas de la tarde y días nublados.

Para extraer las plantas, el suelo debe estar húmedo. Se procede de la siguiente manera:

1. Se remueve el suelo con ayuda de una pala de punta o de dientes;
2. Se extrae la planta en forma manual y se la sacude levemente;
3. Se descartan las que no reúnen las condiciones adecuadas para la plantación (enfermas, deformes, muy pequeñas, etcétera);
4. Se hacen manojos de 20 a 30 plantas aproximadamente;
5. Se pueden colocar en zanjas, en forma inclinada y se cubren con la tierra que se extrajo de la misma, en un lugar protegido de las bajas



temperaturas (por ejemplo debajo de un árbol);

6. Otra alternativa es envolver las plantas con arpillera o papel de diario y posteriormente introducir el paquete en una bolsa plástica, con los tallos hacia arriba y atada en la parte superior. De esta manera, las plantas se conservarán en buen estado hasta que llega lugar de la plantación definitiva.

En el área de plantación del vivero se reproducen plantas a través de gajos, trozos de tallos, raíces, etcétera.

Trasplante

Cuando las plantitas tienen unos 5 a 8 cm de alto, deben trasplantarse a los envases, para que tengan buen espacio para crecer. Este trabajo es muy delicado y las plantitas sufren mucho. El almácigo debe regarse bien el día anterior para que las plantas “carguen” agua, y se ablande el terreno. Es mejor trasplantar al atardecer, para que las plantitas se recuperen por la noche. Con una cuchara o cuchillo se saca la planta, tirándola despacio de las hojas. Si la raíz es muy larga (más que el envase) se poda con una tijera.

En el envase cargado se hace un hoyo del largo de la raíz, y se mete la plantita, hasta la misma profundidad que estaba en el almácigo, sin doblar la raíz. Se apisona desde los costados del hoyo para ceñir bien la raíz con el sustrato. Para tener éxito en el trasplante debemos.

- Cuidar las raíces del sol y el viento.
- Colocar la raíz bien derecha en el hoyo.
- Ceñir bien la raíz, sin dejar huecos.
- Enterrar la raíz a la misma profundidad que tenía en el almácigo; ni más, ni menos.
- Dejar bien plano el sustrato en el envase, sin un hoyo alrededor del tallo.

PODAS

Las podas son actividades de manejo que se realizan sobre los árboles y arbustos. Se destaca la poda de los frutales y forestales con fines productivos y ornamentales.

Las podas de frutales tienen como fin dar forma a los árboles y lograr mejores producciones.

En los forestales se destaca la poda y conducción para lograr en ellos una adecuación al paisaje, promoviendo su aporte de ornamentación y sombra.

Las podas se realizan previo conocimiento de la estructura vegetativa de las plantas. Sus yemas, sus características de floración y fructificación. Este conocimiento es más complejo en los frutales y tomaremos como ejemplo de trabajo el del duraznero.

Duraznero

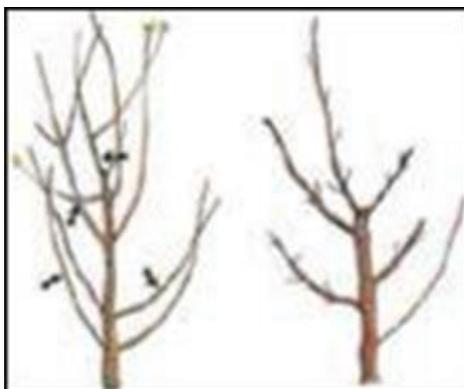
El duraznero fructifica en ramas del año anterior. Conviene practicar todos los años una poda enérgica para acentuar su vigor, su producción y su longevidad. La mejor época para realizarla es a principios del invierno. Los durazneros pueden requerir podas extra: raleos de ramas dañadas, poda parcial en caso de sequías extremas, o una poda de floración necesaria en plantas demasiado vigorosas. El duraznero presenta dos clases de yemas: las florales (redondeadas y grises) y las de madera (oscuras y puntiagudas, desarrollan hojas y ramas). Las florales o de fruto son siempre axilares y las de madera pueden ser axilares o terminales. Las yemas pueden aparecer solitarias o en grupos de tres (en este caso la del medio y la más pequeña suelen ser las de madera).

Poda del 1º año: se realiza una vez que la planta está ubicada. Usualmente, la planta llega con ramas débiles que no presentan un buen ángulo de inserción. Conviene cortar todo el ramaje, dejar sólo una o dos ramas con yemas cada una y recortar el eje principal a 70 centímetros de altura. En la primavera siguiente se elegirán las ramas primarias que van a formar la futura copa: 3 o 4 en sentido vertical y horizontal. (Hay que cuidar que no se interpongan o se den sombra. Las ramas necesitan un espacio circular libre de 40 centímetros cada una).

Poda del 2º año: en el invierno siguiente podrá aplicarse un acortamiento para provocar la bifurcación y así seguir trabajando. Cortar las ramas a 30 o 40 centímetros del tronco: de las primeras nacerán las secundarias, que a su vez originarán, las terciarias. Sobre ellas y a partir del tercer año se realizará la poda de fructificación.

Poda del 3º año: es recién ahora cuando podemos considerarla como una planta frutal en producción. Cuando caen las hojas la poda actúa simultáneamente para forma y fructificación. Se observa atentamente su copa para juzgar su estado: eliminar ramas secas y quebradas, cortar chupones que consumen mucha savia y cierran el centro de la copa. Conviene trabajar por sectores, de arriba hacia abajo, para no equivocarse en el modelado de la planta, cuidando la disposición de las ramas. Realizar finalmente el raleo

y acortamiento. Las podas siguientes serán de formación y producción, en mayor o menor grado. En los últimos años la poda será solamente de fructificación, porque se considera que a los 9 años el frutal ya tiene su esqueleto definitivo.



Criterios de poda

Lo primero que debe hacerse antes de empezar es observar la copa de la planta y mirar el ramaje del último año. Es allí donde se elige el criterio de poda de acuerdo con el crecimiento de esas ramas. Si ha sido muy vigoroso (más de 1 metro de largo) se hace un raleo y leve acortamiento. Si ha sido mediano (de 30 a 40 centímetros de largo) el árbol está bien y se hace un raleo y acortamiento mediano. Pero si fuese escaso el crecimiento (20 cm) estamos frente a un frutal

BLOQUE TEMÁTICO VI

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LOS VIVEROS

Los sistemas de producción en vivero pueden ser:

1. Producciones de forestales. Nativas y exóticas
2. Producciones frutales. Producciones de frutales de carozo y pepita.
3. Producciones ornamentales. Plantas de interior. Plantines de jardín. Plantas con flor. Arboles y arbustos.

PRODUCCIONES DE FORESTALES. NATIVAS Y EXÓTICAS

El vivero forestal es un lugar en el que se cultivan árboles hasta que estén listos para ser plantados. Pero, ¿para qué hacer un vivero si podemos sembrar directamente donde queremos tener árboles?

En la naturaleza, las plantas para propagarse necesitan que sus semillas lleguen en buen estado al suelo, y que allí encuentren buenas condiciones para germinar y crecer. Este período es el más delicado en la vida de la planta. La semilla debe enfrentar temperaturas muy altas o bajas, falta de humedad, enfermedades, animales que la comen, y después, si consigue germinar, la plantita puede sufrir también la falta de agua, el calor o las heladas, un suelo pobre, ataque de animales, enfermedades, etcétera.

Es por ello que las plantas tienen como estrategia producir mucha cantidad de semilla, para asegurarse que al menos algunas puedan escapar a todas estas dificultades, germinar y crecer para formar una planta adulta. En los viveros forestales, como vimos se controlan todas estas condiciones durante la delicada etapa que va desde la semilla a un plantín lo suficientemente “criado” como para crecer sano y fuerte cuando lo plantemos.

Existen diferentes tipos de viveros forestales. Según la duración que tengan, pueden ser permanentes o temporarios; según el tipo de producción, serán plantas en envase o a raíz desnuda y según el tamaño, pueden ser pequeños (menor a 50.000 plantas/año), medianos o grandes. Cada uno de estos tipos de vivero tiene su propio diseño y manejo. El objetivo de nuestro vivero es el de producir la cantidad de plantas necesarias y que

éstas sean buenas, fuertes y sanas, para que “prendan” cuando se las plante y crezcan bien, para cumplir con el objetivo de la plantación. El objetivo de nuestro vivero debe cumplirse de un modo natural y orgánico, aprovechando los recursos disponibles en cada región y con el menor costo posible.

La importancia de los viveros forestales

Entre la variedad de viveros que existen en la actualidad, distribuidos según el tipo de función que tenga cada uno de ellos, existen los viveros forestales. Estos viveros, se encargan de la producción, o mejor dicho del desarrollo de las semillas de diferentes tipos de árboles para llegar a un crecimiento pleno. La causa de la necesidad de los viveros forestales, es por la sobreexplotación que realiza el hombre para la producción de diferentes bienes, para los cuales utiliza los troncos de cientos de especies de árboles.

Lo que se hace en este tipo de viveros forestales, es proteger el desarrollo de los árboles en sus primeras etapas para luego trasplantarla a zonas donde es originaria la especie, o donde se adapte perfectamente. Las semillas que naturalmente caen de los árboles, en grandes cantidades, no prenden todas al suelo; cuestiones climáticas, como altas o bajas temperaturas, elevada cantidad de lluvia, entre otros factores, provoca que menos de la mitad de las semillas logren comenzar a crecer. Además, las plagas que atacan en la primera época el desarrollo de estos plantines, provoca que menos cantidad aún de semillas puedan llegar a formarse como árboles.

Es así entonces, que en el momento de la deforestación que ocurre normalmente, cada vez haya menos cantidad de árboles para realizar esta actividad, lo que conlleva al hombre a reforestar y aumentar el número de ejemplares, con la utilización de los viveros forestales.

Existen diferentes viveros forestales clasificados por varias características, ya sea por su permanencia en los lugares, su fin de investigación o conservación, o su ubicación. Entre los viveros permanentes y temporarios existen varias diferencias. Las ventajas que diferencian a los permanentes de los temporarios, son que en los primeros es posible una mecanización de todo el sistema aplicado en el vivero forestal para el desarrollo, crecimiento y control de todos los cultivos. A esto se le suma la utilización de personal idóneo para realizar estos trabajos que conozcan las instalaciones y logren solucionar todos los problemas que se van presentando. Además, se logran ubicar en los mejores

lugares para lograr una mejor tarea de reforestación y, por último, la calidad de los árboles que se logran cultivar es mucho mejor y mayor que en los viveros temporarios.

Requisitos de los viveros forestales

La producción de forestales está condicionada por factores como el suelo, el agua, la ubicación y el clima. Con respecto al suelo donde se ubiquen estos tipos de viveros, deben cumplir con las características que necesitan los árboles que se vayan a cultivar en los mismos; de este modo, se evitan los grandes gastos que llevaría el tener que modificar las texturas y condiciones del suelo con la utilización de fertilizantes y sistemas de drenajes, para hacerlos lo más parecido y acordes a las necesidades que tienen los árboles que vamos a cultivar.

Con respecto al agua, es muy importante la cantidad que se ubique en la zona donde se construya el vivero forestal, utilizada a través del sistema de riego presente en la instalación. También, se debe tener en cuenta la calidad del agua que se encuentra en la zona, es decir, que pueda ser utilizada para el riego. Otra característica de viveros forestales, refiriéndonos a la ubicación, es que se deben considerar las condiciones de transporte hasta el lugar donde luego se van a trasplantar los árboles, el espacio que se cuenta para la instalación del vivero forestal y localizarse lo más cerca de rutas de acceso, debido al transporte de Maquinarias, personal y todo aquello que se necesite para el máximo funcionamiento de los viveros forestales.

Por otra parte, el clima que posea la zona donde instalemos el vivero debe estar adaptado a las características de los tipos de árboles que vamos a obtener; las condiciones climáticas deben ayudar al desarrollo de los árboles en las primeras épocas de crecimiento, ya que en esta etapa es cuando son más sensibles a todo tipo de factores externos y es cuando se provocan grandes pérdidas en las producciones. Otra característica respecto a la ubicación del vivero es que permita que la luz ingrese al lugar donde se ubican las plantaciones durante el mayor tiempo posible, para ayudar al desarrollo de los árboles.

Asimismo, se debe aprovechar la época o los momentos en los que se presentan las lluvias, para ahorrar en el sistema de riego; por el contrario, no elegir lugares en los que haya grandes cantidades de precipitaciones y con mucha frecuencia, ya que no permitiría el desarrollo de los árboles. Y por último, otro factor climático que incide en los viveros

forestales es el viento. El viento daña a las plantaciones, por lo tanto, se las debe proteger colocándolas lejos de su alcance.

Cortinas de reparo, montes de sombra:

Diseño. Especies. Importancia de las cortinas forestales. Ubicación. Especies. Tipos.

El lugar definitivo de ubicación de las plantas logradas en los viveros será donde se desarrollara, podrá ser un parque público, un parque privado, una casa, un monte frutal, para ello es importante definir correctamente su ubicación. Además se deberá conocer el sustrato donde se va a colocar para satisfacer los requerimientos de dicha planta.

Del vivero a la plantación definitiva

A continuación realizaremos una breve reseña sobre las características que deben reunir las plantas que se llevarán al terreno definitivo.

Cuando las plantas producidas en el vivero tienen una altura de 30-40 cm, estarán en condiciones de ser plantas en el lugar donde crecerán definitivamente. Las de hoja caduca pueden ser trasplantadas con un tamaño mayor (60-100 cm).

Dijimos, en la introducción de este material, que uno de los primeros aspectos a considerar en la etapa de diseño del proyecto y aún antes, es determinar qué destino tendrán las plantas producidas en el vivero.

Procedimiento de plantación

Excavar un hoyo de tamaño proporcional al de la planta, teniendo en cuenta que es conveniente que tanto en los laterales como debajo de las raíces quede tierra suelta, para que éstas puedan desarrollarse mejor.

De la tierra que hemos extraído dejaremos caer un poco de la más fértil (superficial) en el fondo del hoyo.

Colocar la planta vertical y bien centrada dentro del agujero. El hoyo se rellenará de la tierra más fértil hasta que el tallo de la planta quede a nivel con el terreno.

Con una mano sujetaremos la planta para que permanezca bien colocada y con la otra, rellenaremos con cuidado el hoyo de tierra.

Una vez hemos rellenado el agujero con tierra, la pisaremos fuertemente alrededor de la planta, con cuidado de no dañar ésta, de tal forma que el suelo quede bien compactado. Después de plantar es conveniente realizar un alcorque alrededor de la planta para facilitar el riego.

Si el terreno es inclinado, podemos hacer un alcorque bajo la planta en forma de media luna, así recogerá el agua de lluvia.

Por último, se colocará el protector con la parte biselada hacia arriba, clavando la varilla en el suelo con firmeza y fijándola con la brida al tubo.

PRODUCCIONES DE FRUTALES DE CAROZO Y PEPITA.

Este sistema de producción se trabaja con el anexo “Cartilla de Frutales” producido por el Programa Pro Huerta de INTA.

PRODUCCIONES ORNAMENTALES. PLANTAS DE INTERIOR. PLANTINES DE JARDIN. PLANTAS CON FLOR. ARBOLES Y ARBUSTOS ORNAMENTALES

Técnicas de cultivo Plantas de interior, florales, ornamentales, arbustivas y trepadoras: ciclo, manejo e importancia económica.

Características de las plantas de interior. Técnicas de cultivo. Diferentes especies y variedades.

El objetivo de estos viveros es producir plantas ornamentales árboles, arbustos y plantines de flores cuya finalidad es embellecer el paisaje de un espacio verde en la ciudad o en nuestras propias casas. Generalmente se desarrollan emprendimientos importantes que suelen ser también de carácter familiar. Plantas de interior: Son ejemplares que se cultivan para ornamentar determinados lugares protegidos que deseamos embellecer. Por ejemplo helechos, potus. Plantas florales: son plantas con flor destinadas para uso en ambientes interiores o semi protegidos. Las plantas para jardín son especies destinadas para ornamentar canteros o borduras en jardines y otros tipos de espacios verdes. Los árboles y arbustos ornamentales son especies también destinadas para parques, jardines y otros tipos de espacios verdes, tanto para zonas urbanas como suburbanas.

Las plantas se producen por los métodos antes mencionados:

- Semillas

- Por partes vegetativas de las mismas plantas y también por tallos y raíces especializados. Vamos a desarrollar este último método que se aplica a menudo en este sistema.

Propagación asexual en floricultura:

Tallos y raíces especializados

Son aquellas estructuras vegetativas que funcionan principalmente en el almacenamiento de reservas para la planta en condiciones adversas. Las plantas que poseen estas partes vegetales modificadas, por lo general son herbáceas perennes en las cuales la parte aérea muere al final de la estación de crecimiento y la planta sobrevive en el terreno como un órgano carnosos, en dormición, que tiene yemas para producir tallos en la siguiente estación. Estos órganos especializados también funcionan en la propagación asexual.

Desarrollo de bulbos y cormos

Un bulbo individual pasa por un ciclo de desarrollo característico que comienza con su iniciación desde un meristema y termina en la floración y posterior senescencia de la parte aérea y la formación del nuevo bulbo.

Este ciclo general de desarrollo está formado por dos fases fundamentales:

- a) la fase vegetativa: Los bulbillos crecen hasta llegar al tamaño para florecer alcanzando su peso máximo.
- b) la fase reproductiva. Comprende la inducción de la floración, la diferenciación de las partes florales, el alargamiento del tallo floral y, finalmente la floración.

El tamaño del bulbo y la cantidad de reserva alimenticia, determina directamente el tamaño y calidad de la flor.

Cormos

En el ápice del cormo hay una yema vegetativa terminal, la cual se desarrollará para formar las hojas y el ramo florífero. En cada uno de los nudos se producen yemas axilares.

Tubérculos

Un tubérculo es un tipo especial de tallo subterráneo, con funciones de almacenamiento. La papa del *Caladium*, es un ejemplo de plantas con tubérculos. La propagación puede hacerse ya sea plantando el tubérculo entero o cortándolo en secciones, cada una de ellas con una o más yemas.

Raíces y tallos tuberosos

Raíces tuberosas

Ejemplos típicos son la batata y la Dahlia. La estructura interna y externa es el de una raíz

Tallos tuberosos

Son producidos por el engrosamiento de la porción del hipocótilo de la planta procedente de semilla, pero puede incluir parte de la sección superior de la raíz.

Ejemplos: Begonia tuberosa y Cyclamen sp.. Estas estructuras tienen una orientación vertical, produciendo yemas vegetativas en el extremo superior o corona. En la parte basal producen raíces fibrosas.

Los métodos de propagación de raíces tuberosas consisten en dividir la corona en tal forma que cada sección lleve una yema del tallo. El racimo de raíces se divide a fines del invierno o poco tiempo antes de plantar. En condiciones cálidas y húmedas las yemas empiezan a crecer y los tubérculos se pueden dividir, asegurándose que cada sección lleve una yema.

Los tallos tuberosos de las begonias pueden dividirse poco después de que se inicie el crecimiento en primavera en tanto cada sección tenga una yema.

Rizomas

Es una estructura de tallo especializada en la cual el eje principal de la planta crece horizontalmente, justo abajo o sobre la superficie del suelo. Varias plantas de valor ornamental poseen rizomas o estructuras semejantes a ellas: el bambú, Iris, Alstroemeria, marimonia y la mayor parte de los helechos.

La división es el procedimiento ordinario para propagar plantas que tienen una estructura rizomatosa. En general se efectúa al comienzo del período de crecimiento (como al inicio de la primavera) o casi al final del mismo (fines del verano u otoño). La propagación se efectúa cortando el rizoma en secciones asegurándose de que cada una de ellas tiene cuando menos una yema lateral.

Los rizomas se cortan o dividen en secciones y de los nudos se desarrollan nuevos tallos y raíces adventicias.

PLANTAS DE INTERIOR

Estas plantas que se utilizan para la decoración de interiores, son procedentes en su mayoría de selvas tropicales y subtropicales, donde la diferencia entre el invierno y verano, es muy poca en temperatura, y longitud del día, y si marcada con las lluvias.

Algunos lugares de procedencia tiene inviernos lluvioso y veranos secos, y otros justamente lo contrario.

La temperatura durante todo el año es elevada, con promedios de 25 grados, sin heladas, ni periodos fríos, Es por ello que en su lugar de origen se reproducen fácilmente, y que en nuestro hemisferio, deben ser propagadas en fines de primavera, verano, principios de invierno. Donde confluyen altas temperaturas, días luminosos y cálidos, y en general una distribución de lluvias normal.

Otro punto a tener en cuenta, es que viven debajo de un estrato arbóreo que le hace de techo biológico regulando el paso de luz, impidiendo el sol directo, y además viven en un suelo de hojarasca y frutos, ramas, en descomposición, muy rico en materia orgánica. Muy suelto y permeable. Esto define una situación característica donde:

- La temperatura es alta, y regular durante todo el año.
- La humedad varía entre el invierno y el verano. pero muy poco las horas de luz, y la temperatura que son casi constantes.
- La iluminación es indirecta y cenital (es decir viene de arriba y por rebote de la luz en otras plantas, también de costado).
- El sustrato de cultivo está formado de restos vegetales, lo que lo hace rico en materia orgánica y microorganismos.

Es importante la combinación de temperatura, humedad, sustrato y luz indirecta para propagarlas. Este es el único secreto. Y cuanto más se parecen estas condiciones a su lugar de origen, más éxito tendremos en este propósito.

Sustrato:

Es muy grande la cantidad de combinaciones que podemos hacer, pero recomendable es unificar criterios, empezar por una mezcla de:

- 2 partes de turba rubia
- 1 parte de perlita
- 1 parte de humus de lombriz

Es indispensable mezclar en forma uniforme, si es posible con maquina mezcladora (como usan los constructores).

Este sustrato además de mantener la humedad, tiene la aireación adecuada para permitir que las pequeñas raíces puedan desarrollar sin problemas.

Las partes del vegetal usadas para la reproducción pueden ser:

1. hojas
2. esquejes
3. fitomeros
4. división de matas
5. acodos
6. división de tallos subterráneos
7. por semillas
8. división de tubérculos y órganos subterráneos de propagación.

El recipiente puede ser una maceta de 18 a 25 cm de diámetro, generalmente de plástico, perfectamente limpia, la cual luego de colocar una cantidad adecuada de gajos, semillas, o lo sea para propagar se riega con una solución que se prepara de la siguiente manera:

- 1 litro de agua.
- 1 cucharadita de fungicida (polvo bordeles).
- 1 cucharadita de hormona de enraizar.

La cucharadita debe ser de las más pequeñas (de café) y al ras (poca cantidad). Se aplica con pulverizador o botella de plástico descartable a la cual se perfora delicadamente la tapa con un alfiler caliente, a modo de que pueda a través de 15 a 20 pequeños agujeritos, emitir una fina lluvia que moje tanto el material verde plantado como el sustrato que lo soporta.

Por último se coloca en una bolsa camiseta, grande, color blanca de 50 x 70 cm anudando las manijas para que quede sellada la entrada de aire, y se recicle la humedad, así no es necesario regar en lo sucesivo, y se cuelga dentro del invernáculo, en un lugar iluminado de forma indirecta o debajo de una media sombra en verano para evitar que se caliente demasiado.

Algunos ejemplos

1) Hojas:

Aquí tenemos una *Peperomia caperata*, que es muy fácil de reproducir por hojas, de las cuales deben cortarse las más grandes con un pequeño trocito de pecíolo de unos 5 mm. y debe enterrarse la mitad de la hoja cuidando que el pecíolo quede bien enterrado. Se colocan entre 20 y 30 hojas por bols dependiendo del tamaño, de las mismas. Tarda entre 4 y 6 meses en aparecer diminutas plantitas emergiendo del pecíolo enterrado. En ese

momento se separan en macetas individuales (repique) usando el mismo sustrato, que para la plantación en el repique. Otro ejemplo de esta forma de propagación es la Begonia rex, que tiene hojas mucho mas grandes y vistosas, o la Begonia masoniana de hojas color verde brillante y muy usada en interior para macetas colgantes. Como las hojas son grandes se enrollan y se mantienen de esa forma con una bandita elástica, al plantarse.

Begonia masoniana Begonia rex

Siempre se planta la mitad de la hoja en el sustrato, y la mitad debe sobresalir del mismo.

La parte enterrada es la que tiene el pecíolo.

2) Esquejes

Son partes de tallos, terminales o no, con o sin hojas que en forma aislada o plantados en conjunto, forman una planta. Decimos aisladas en el caso de plantas que se representan bien con un esqueje por ejemplo una Dracena waenecki. Pero la mayoría de las veces son varios esquejes los que van por maceta dando idea de una sola planta como las Columneas. En el caso de la Columnea es necesario cortar varios extremos de ramitas y plantarlos en un mismo bols, a razón de 14 o 15 ramitas de unos 10 cm, dando la idea de una sola planta. Cuando se plantaron (pinchando las ramitas en el sustrato blando enterrando, 4 o 5 cm del extremo inferior para que queden bien fijadas) se riega abundantemente con la mezcla de agua + funguicida + hormona. Luego se embolsa y se lleva al invernadero o lugar adecuado para que durante 2 o 3 meses enraícen. En el caso de la Dracena deremensis warnecki se puede usar el extremo de la planta que tiene hojas, o trozos de tallos no hay hojas, pero si yemas que desarrollaran formando una nueva planta. La mejor época lógicamente corresponde a fines de primavera-verano cuando la temperatura es 25 a 27 grados de promedio.

3) Fitomeros

Los fitomeros son nudos de tallos que portan yemas y hojas, con trocitos de entrenudos a ambos lados. Muchas de las plantas colgantes como el famoso Potus cuyo nombre real es Scindapsus, son como pequeñas lianas flexibles que llevan una hoja por cada entrenudo.

Donde si inserta la hoja en el tallo existe una yema que va a desarrollar cuando se corte el nudo que porta hoja y yema con un pedacito de entrenudo a ambos lados esto es un fitomero. Se pinchan en la macetas llena de sustrato de forma tal que las hojas queden

paradas pero la yema del nudo queda enterrada 1 o 2 cm. se riega con la solución de agua + fungicida + hormona, se embolsa y se cuelga en lugar adecuado por 3 meses.

Hay un caso raro de fitomero partido al medio que se presenta con una planta llamada *Aphelandra squarrosa*, que por cada fitomero tiene dos hojas opuestas, sobre un tallito negro. En este caso es posible lograr materia partiendo el fitomero por la mitad de forma tal que cada mitad tenga una hoja y la correspondiente yema. Así se planta en el sustrato dejando la yema enterrada y la hoja erguida. Esta es una forma de lograr mas material de propagación cuando el mismo es escaso, no obstante es mejor usar esquejes terminales que son mas rápidos y seguros.

4) División de matas

Esta forma de propagación es la más sencilla si se tiene abundante material, ya que de una planta que a producido muchos hijuelos que lleva adosados se los separa. Como tienen raíces perfectamente funcionales es fácil lograr éxito en esta propagación. Muchos helechos, la *Aspidistra* (llamada también hoja de salón), el *Spatiphyllum* y todas aquellas plantas que mediante rizomas, raíces, u otras formas subterráneas den hijuelos, como la caña, pueden ser propagados de esta forma. Simplemente se toma la planta madre y luego de sacarla de su envase, se desmenuza la tierra que contiene a las raíces, buscando la mejor forma de separar los hijuelos.

Luego se envasa cada uno en un recipiente individual, con el sustrato adecuado, se riega y se lleva a un lugar protegido donde pueda desarrollar. Siempre el riego conviene hacerlo con una solución que contenga hormona de enraizamiento y fungicida.

5) Acodos

Esta técnica de propalación consiste en lograr que una rama pueda dar raíces antes de separarla de la planta a la que pertenece. Hay muchos tipos de acodo y técnicas según la especie, es conveniente usar uno u otro.

En plantas de interior el más usado es el acodo aéreo que consiste en estimular una yema que se elige a que emita raíces, mediante un anillado basal o por un corte que la separe parcialmente del tallo, pero permaneciendo unida en más de la mitad del tejido. En ambos casos la herida se trata con hormona y fungicida que se mezclan puros (sin agua) y en partes iguales (una cucharadita de cada uno) aplicándola con un pincel pequeño.

Luego todo se envuelve con una mezcla de turba y perlita humedecida, o musgo húmedo, y se sujeta con una tira de nylon color negro (de una bolsa de residuo) en forma ajustada

para que no se mueva. Al cabo de unos meses, se podrá apreciar el desarrollo de raíces adventicias que todavía no son muy funcionales, pero que al cabo de una semana, al separar la rama podrán mantenerla. Se debe considerar que las raíces además de la absorción le dan anclaje a la planta. Por este motivo la rama a acodar no puede ser muy grande ya que debe tener una proporción entre tamaño del acodo y la raíz. Cuando se corta el acodo para separarlo de la planta madre, se puede podar la parte foliar de la rama para lograr un equilibrio entre parte aérea y la raíz. Una vez cortado se debe tener en cuenta que las raíces aun no son funcionales y se debe proteger el acodo de cambios bruscos de humedad y temperatura por el lapso de 15 días hasta que las raíces comiencen a sustentar el acodo.

6) División de tallos subterráneos:

Existen numerosas plantas que emiten tallos rastreros semienterrados como los Philodendros, y que es muy fácil propagar cortándolos en la época de crecimiento vegetativo. Así algunas hojas que crecen en las yemas de esos tallos se cortan con un poco de tallo por cada lado, y se juntan de 5 a 10 como en el caso de los fitomeros, se agrupan y se llevan a condiciones de enraizamiento (controlando luz humedad y temperatura).

Al cabo de unas semanas los tallos emiten raíces, desarrollando la yema de la hoja formando una nueva planta. Algunas begonias como la Begonia Cleopatra, se propagan de esta forma. Estas plantas tienen tallos horizontales que enraizan en el sustrato por el simple motivo de estar apoyadas en él. Cortando trozos de las mismas se logran plantas independientes.

BLOQUE TEMÁTICO VII

SANIDAD

Clasificación:

1. Plagas y Enfermedades Tipos-controles
2. Daños por clima
3. Efectos nutricionales
4. Otros factores: Agua, manejo

Plagas y enfermedades: Tipos - controles

Plagas: Las plagas más comunes son insectos (hormigas, pulgones, cochinillas, mosca blanca), ácaros, caracoles, nematodos, topos, pájaros, gatos.



Enfermedades: Las enfermedades más comunes son producidas por hongos, bacterias y virus.



Conozcamos algunas plagas

- Pulgones.
- Cochinillas.
- Mosca blanca.
- Ácaros (Araña roja).
- Gusanos del suelo.
- Nematodos.

- Botritis o Moho gris.
- Roya.

Pulgones: Estos se caracterizan porque clavan su pico chupador y absorben savia. Deforman brotes y hojas, que se enrollan. Generalmente luego aparece también el hongo

negrilla (*Fumaginas* spp.), de color negro, y hormigas que cuidan a los pulgones, es decir se genera una proliferación y ataque generalizado a la planta, a la cual le resulta sumamente dificultosa la resistencia.

Hay pulgones de diferentes colores: verdes, amarillos, marrones y negros. Si el ataque es débil, se cortan las hojas y brotes dañados y se le da una ducha con agua jabonosa. Un remedio casero consiste en pulverizarlos con una dilución de una cucharilla de jabón blando y un chorrito de alcohol metílico en un litro de agua. Esto se debe repetir regularmente. Si esto no resulta, se debe aplicar insecticida



Cochinillas: provocan deformación y posterior caída de hojas. Escudos blancos o marrones y superficie descolorida. Las cochinillas

los podemos controlar con Dimetoato. Por ejemplo, Rosales y árboles Jacarandas son bastante parasitados por ellos.



Mosca blanca: La Mosca blanca es una plaga frecuente y difícil de controlar. Puedes usar Confidor acompañado de un método mecánico que consiste en colocar placas amarillas de plástico con pegamento que atrae a los adultos y se quedan pegados.

Las hojas pierden color, se abarquillan y llenan de sustancia pegajosa (melaza) y pueden caer. Sobre esta sustancia pegajosa se asienta el hongo negrilla, de color negro típico. Es muy útil pulverizar preventivamente contra mosca blanca y pulgón, dos plagas a las que son sensibles

Ácaros (arañuela roja): Son unos artrópodos pequeñísimos de 1 milímetro que cuesta verlos a simple vista. Si la zona afectada se observa desde muy cerca o con una lupa pueden verse correteando unas arañitas rojas minúsculas.

La arañuela roja se trata con un acaricida, cada 15 días en los meses de calor, puesto que sólo actúan con temperatura alta. Si pulverizas la planta con agua por encima, el agua molesta mucho a estos insectos. Pulveriza de vez en cuando



Gusanos del suelo: Cuidado con los gusanos que viven en el suelo porque roen las raíces y el cuello de las plantulas del césped. Esta es causantede las áreas secas, no la falta de agua. Escarba un poco para descubrirlos, son gusanos de distintas especies (blancos, grises o marrones) que roen las raíces. Los gusanos blancos son los más habituales. Para comprobar si tienes estos peligrosos bichos, saca el cepellón de las macetas e inspecciona con cuidado, sin dañarlo; también, se puede escarbar la superficie de la tierra con los dedos. Si aparecen deberás tratar la tierra con productos indicados para gusanos del suelo.



Nematodos: Son unos gusanitos que no se ven a simple vista, ya que son microscópicos. Se meten en las raíces y las dañan. La planta reacciona como si le faltara agua (esto es lógico, pues las raíces están perdiendo funcionalidad, no mandan agua). Los tratamientos son complejos.



Botritis o Moho gris: Aparece en hojas y flores por un exceso de humedad y falta de luz y aire. Corta lo dañado y aplica fungicida antibotritis.



Roya: Es un hongo que aparece por exceso de humedad, sobre todo en primavera y otoño. Aparecen unas hinchazones o bultitos en hojas que se transforman después en manchitas amarillas, marrones o rojizas. Realiza pulverizaciones preventivas con caldo bordelés o azufre mojable.



Aplica un fungicida al menor síntoma.

Avispas: Venden productos antiavispa eficaces. Complementa el control taponando los huecos en los muros y construcciones que es donde se mete la avispa reina. Para piscinas existe un spray repelente de avispas que se echa en la superficie del agua

Mariposa del Geranio: La mariposa del geranio hay que combatirla pulverizando cada 15 días; existan síntomas o no.

Perros, gatos y otros animales domésticos: No debe permitirse que merodeen donde se haya echado veneno anticaracoles ni otros cebos tóxicos.

Abeja aserradora de hojas: La abeja aserradora de hojas es un insecto que hace recortes semicirculares en las hojas de muchas plantas, por ejemplo: Rosales, Buganvilla. No suelen ser daños importantes y muchas veces ni se trata con insecticida



Caracoles y babosas: Presta atención a los caracoles y babosas en el jardín. Roen los brotes tiernos y las hojas. Existen productos para eliminarlas como el Mesurol, pero también se puede recurrir a métodos como la utilización de cerveza que los atrae o la sal, ya que no soportan su contacto

Tratamientos o curas.

El término “curar” no es exacto puesto que lo dañado, dañado queda, pero se intenta que esos daños no se extiendan. Los siguientes son los métodos curativos.

- Productos ecológicos (insecticidas y fungicidas ecológicos).
- Productos químicos (insecticidas, acaricidas, fungicidas).
- Feromonas.

Tratamientos ecológicos de plagas

Estos métodos son los más aconsejados para control de plagas sin afectar al medio ambiente.

Por ejemplo para control de:

Pulgones:

- Agua a presión: los pulgones se pueden repeler dándole a las plantas una ducha fuerte con la manguera. Sujeta con una mano los brotes que contienen pulgones y echa el agua a presión. Haciendo esto varias veces desaparecen.
- Agua jabonosa: llena de agua un pulverizador de litro o litro y medio y añade una cucharadita de lavavajillas, jabón natural o jabón de potasa. Rocía las plantas.
- -Agua y colillas de tabaco: otro remedio contra pulgón es coger los restos de los cigarrillos, meterlos en agua 24 horas, colar el líquido y luego aplicarlo en pulverización. Se puede emplear como preventivo, antes de ver los pulgones.

Cochinillas:

- Quita todas las cochinillas que puedas a mano una a una.

Mosca blanca:

- Es posible combatir la mosca blanca pulverizando con agua y jabón. Otro método es usar unas tiras o placas de color amarillo untadas de pegamento. El color amarillo las atrae y se quedan pegadas.

Caracoles y babosas:

- Un recipiente con cerveza produce un olor que los atrae y caerán dentro. Luego los recoges y eliminas. Otra opción es preparar un cebo mezclando 250 gramos de salvado con 14 gramos de metaldehído en polvo. Una vez hecha la pasta, haz pequeñas bolas y humedécelas con agua para colocarlas estratégicamente a una distancia prudencial de dos o cuatro metros.

Captura a mano: Escarabajos, orugas, gusanos, caracoles, babosas; éstos últimos por la noche después de una lluvia o riego.

Gatos:

- Un método para ahuyentar a los gatos es llenar con agua algunas botellas de plástico transparente y colocarlas entre las plantas. Los reflejos del sol sobre la

botella ahuyentan a los gatos. También, se ahuyentan con repelentes electrónicos que emiten ultrasonidos o líquidos repelentes.

Pájaros y uvas:

- Un recurso para cuidar los mejores racimos es protégelos de los pájaros con conos del papel de estraza, dejando algunos al descubierto para que los pájaros se centren en ellos y no piquen a los otros.

Plantas que repelen plagas en la huerta

Para realizar estos controles debemos conocer las características de ciertas plantas que nos ayudan a controlar y repeler ciertas plagas: **“Plantas protectoras” que ahuyentan las plagas”**

Hay diversas sugerencias en cuanto a plantas con efecto repelente de plagas. Se exponen algunas teniendo en cuenta que su eficacia puede ser dispar. El uso de hierbas aromáticas para controlar los parásitos en los jardines no es 100% eficaz pero puede ayudar sin contaminar. Además, aportan su aroma y muchas tienen utilidad en la cocina o como remedios naturales. Planta algunas hierbas aromáticas como lavanda, romero, salvia o ruda. También puedes intercalar entre los cultivos ejemplares de menta, albahaca, estragón y tomillo.

- Las Capuchinas alejan numerosos insectos (mosquitas blancas, pulgones) de las hortalizas y de las verduras que se encuentran plantadas cerca. Habas y Guisantes pueden plantarse junto a la Capuchina para combatir pulgones.
- Los bulbos de la familia de las Liliáceas repelen los conejos de las coles y alejan las moscas de las zanahorias.
- Los claveles de moro, las dalias y la salvia, plantados en el huerto, alejan los nematodos.
- El Romero, además de sus propiedades antisépticas, aleja la mosca de la zanahoria y la crisomela de las judías.
- El Tomillo aleja la pieris o mariposa blanca de la col.
- El Piretro, utilizado en numerosos insecticidas, es una especie que, una vez plantada, aleja de forma natural los pulgones y las pieris o mariposa blanca de la col.

- El Tanaceto se planta entre los cultivos para prevenir los daños de los Gusanos grises.
- La zanahoria se siembra al lado de la cebolla para alejar las moscas de la zanahoria.
- Esparcir las cenizas de la leña alrededor de las coles y de las coliflores aleja babosas y caracoles.

MATERIAL PROVISORIO

Para evitar *pulgones*, planta cerca de las especies sensibles (por ejemplo, los rosales) madreSelva, lupino, dedalera u ortiga, que actúan también como repelentes.

Para repeler la *mosca blanca* planta junto a las especies más sensibles, algunas aromáticas, claveles chinos, caléndulas o tabaco ornamental.

Para los *nematodos*, que parasitan las raíces, los Tagetes y las Caléndulas tienen un cierto efecto repelente.

Uno o dos dientes de ajo sin pelar puestos en una maceta pueden actuar como repelente de ciertas plagas que comen las hojas.

Productos ecológicos

Insecticidas Los insecticidas ecológicos son los únicos que existían hasta los años 40 y hoy se emplean en agricultura ecológica. Entre los insecticidas ecológicos más significativos encontramos:

- Jabón de potasa.
- Aceites minerales: aceite de invierno y aceite de verano.
- Piretrinas.
- Azadiractina extraída de *Azadiracta indica* (Árbol del Neem).
- Rotenona: se extrae de raíces de *Derris spp* y otras Leguminosas. Para trips, orugas, ácaros, gorgojos, psila, hormigas, etc.
- Preparados a base de plantas y esencias vegetales. Por ejemplo, purín de ortigas, purín de ajeno, macerado de frutos de paraíso y otros.
- Insecticida biológico: *Bacillus thuringiensis*. Es una bacteria que se mezcla con agua y se aplica normalmente. Principalmente mata a diversas especies de orugas de mariposas.

Fungicidas. Los siguientes son algunos fungicidas ecológicos.

- Azufre: se utiliza para prevenir y curar el hongo Oidio y otros hongos de desarrollo externo. También mata ácaros.
- Cobre: se emplea en forma de Sulfato de Cobre (Caldo Bordelés) o como Oxiclورو de Cobre. Es un fungicida preventivo, básicamente contra Mildiu y algo contra Botritis. En Agricultura Ecológica se puede usar en caso de necesidad, con un límite de 8 kg por hectárea y año, ya que posiblemente su utilización se prohíba en el futuro.

Productos químicos (insecticidas, acaricidas, fungicidas).

Este método requiere un conocimiento previo de productos, elección, suministro y manipuleo. Es muy importante saber y aplicar los métodos de higiene y seguridad, propia del aplicador y sus efectos sobre el medio ambiente.



Recomendaciones sobre el uso de insecticidas y fungicidas naturales

Recomendamos leer con atención las 22 normas de uso de productos fitosanitarios que se enumeran a continuación. Respetándolas, se logra un perfecto uso de los insecticidas y fungicidas naturales, pero sobre todo evitamos riesgos y daños en la salud personal.

1. Escoge siempre el producto fitosanitario más adecuado según la plaga u hongo que quieras controlar.
2. Lee la etiqueta cuidadosamente; sólo te llevará unos minutos.
3. Evita las mezclas de productos fitosanitarios, asegúrate que sean compatibles. En caso de duda, aplica por separado, dejando pasar 1 o 2 días por cada uno.
4. Los productos fitosanitarios también caducan. Si está caducado no lo emplees.
5. Las mezclas y carga de mochila debes hacerse al aire libre.
6. Aplica la dosis que recomienda el fabricante. Si es menor, servirá para poco, y si es excesiva, puedes perjudicar a tus plantas por sobredosis y contaminar el medio.
7. Protégete adecuadamente con botas, guantes, mascarilla o careta, gafas y ropas de manga larga.
8. Haz el tratamiento cuando no haya viento. Si hubiera una ligera brisa, trata de espaldas a ésta.
9. Si la temperatura es mayor de 30 °C o hace sol fuerte, déjalo para otro momento; pueden producirse quemaduras en las hojas. Las mejores horas para fumigar son por la mañana temprano.
10. Evita la presencia de personas que no vayan a colaborar en la labor.
11. No fumar, comer, ni beber durante la aplicación.
12. Evitar la caída de productos en las charcas donde beben los animales o en estanques con peces.
13. Pulveriza a conciencia, es decir mojar toda la planta, por las dos caras de la hoja (haz y envés), hasta que el líquido empiece a gotear.

14. Los tratamientos con polvos (espolvoreo) son mejores que la pulverización para las plagas que están muy escondidas, puesto que gracias a la finura del polvo, el poder de penetración es mayor entre los huecos. Existen envases cilíndricos listos para usar, de manera rápida y sencilla. También se pueden aplicar con espolvoreadores, que funcionan con un fuelle. No hay que recubrir las hojas con una capa espesa de polvo, sino sólo una fina lámina, muy tenue, casi invisible.
15. Si llueve al poco tiempo de tratar (1 o 2 días) es necesario repetir. Nunca pulverices con lluvia reciente y con la vegetación aún mojada por el riego.
16. Es conveniente alternar materias activas contra ácaros para que de tanto repetirlas, no se hagan resistentes a ellas.
16. Tras el tratamiento tira el líquido sobrante (pero no sobre las plantas).
17. Si usas plaguicidas en hortalizas, frutales o hierbas culinarias respeta siempre el plazo de seguridad. El plazo de seguridad son los días que deben esperarse después de haber hecho un tratamiento para consumir un fruto o una planta. Viene en la etiqueta. Por ejemplo: plazo de seguridad, 20 días.
18. Lava bien la mochila y los equipos utilizados: ropa, guantes, etc. Cuando uses herbicidas esto es todavía más importante para que los residuos no caigan luego sobre tus plantas.
19. Si el pesticida entra en contacto con la piel o los ojos, lávate con abundante agua. En caso de intoxicación, acude al médico lo antes posible junto con el recipiente y llama al Centro de asistencia que indica el marbete.
20. Almacena los productos fitosanitarios en lugar ventilado, alejados de productos alimenticios y que no reciban los rayos del sol directamente.
21. Guarda los productos fitosanitarios lejos del alcance de los niños. Y si usas una varilla para mezclarlos, tampoco la dejes a mano de ellos ni de animales domésticos.

Uso de Productos químicos

En primer lugar, se identifica la plaga o enfermedad que está actuando; en segundo lugar, se evalúa si resulta aconsejable tratar o no. Nuestro objetivo no es eliminar el 100% de los individuos, sino mantener la plaga dentro de unos niveles aceptables.

Un huerto o un jardín no es un laboratorio aséptico, siempre habrá insectos y hongos alimentándose de las plantas, esto es natural y deseable; lo raro y sospechoso sería lo contrario, es decir, tener una especie de vacío biológico. Lo que hay que evitar es que la plaga sobrepase un nivel a partir del cual produzca daños de importancia. Determinar ese nivel óptimo para tratar es la clave del problema; si no llega a ese nivel o umbral, no merece la pena gastar productos.

Mucha gente utiliza los plaguicidas como último recurso, para salvar las plantas o la cosecha en casos de infección o infestación grave. A veces es difícil prescindir de ellos, por ejemplo, ante la mariposa del Geranio, que tiene una alta incidencia; o en climas muy húmedos, en primavera, para el Mildiu de las vides, que requiere la aplicación de fungicidas. Los siguientes son algunos de los productos que se utilizan para eliminar las plagas más frecuentes.

- Insecticidas: para combatir insectos.
- Acaricidas: contra ácaros (araña roja, araña amarilla, eriófidos).
- Fungicidas: contra las enfermedades causadas por hongos.
- Nematicidas: contra nematodos (gusanos microscópicos que viven en el suelo y se alimentan de las raíces).
- Desinfectantes de suelo: mata hongos, bacterias, insectos y nematodos que viven en el suelo.
- Rodenticidas: roedores.
- Topicidas: topos y topillos.

No se aconseja el uso de productos químicos en el huerto familiar, o al menos, si no se tiene cierta experiencia y conocimientos en su empleo. Es imprescindible respetar el llamado plazo de seguridad. Viene indicado en la etiqueta y son los días que deben transcurrir desde que se aplica un producto hasta que se puede comer el fruto u hortaliza. Se debe elegir el producto más indicado, la dosis correcta y el momento de aplicación. De lo contrario, puede ser totalmente ineficaz. Sigue las instrucciones de la etiqueta. No uses siempre el mismo acaricida (mata ácaros) porque dejará de ser eficaz al aparecer cepas resistentes a ese producto.

Feromonas

Las feromonas son sustancias químicas oloríficas emitidas por los insectos que provocan una respuesta en otros individuos de su misma especie, ya sea sexual, de alarma, disuasoria, etcétera.

Las hembras emiten feromonas sexuales para atraer a los machos y reproducirse.

Hoy se sintetizan químicamente las feromonas sexuales de multitud de especies que constituyen plaga: orugas de lepidópteros, larvas de coleópteros, dípteros, entre otros.

Se utilizan en *trampas triangulares*. En estas trampas, los insectos quedan atrapados en el adhesivo de la lámina, de forma que pueden ser fácilmente contados, empleándose principalmente para el seguimiento de las curvas de vuelo de numerosos insectos.

El *mosquero* es para la captura de dípteros. El color amarillo de la base es un atrayente visual que se complementa con el cebo colocado en el interior.

Las feromonas se emplean en la lucha contra las plagas de las siguientes formas:

Trampas para detectar precozmente la presencia de una plaga y controlar el crecimiento de la misma.

Por ejemplo, cada semana se ve los que han caído en la trampa atraídos por las feromonas y se anota el número. Un cierto número de capturas indica que la población ya es alta y es aconsejable tratar con productos, o no. Permite optimizar la aplicación de productos fitosanitarios y se usan sólo cuando la plaga empieza a ser preocupante y con capacidad de producir daños importantes.

Capturas masivas. La idea es controlar la plaga directamente atrapando una gran cantidad de machos e impidiendo así la reproducción.

Confusionismo. Consiste en saturar el aire con feromonas y de este modo confundir a los machos, que no logran aparearse. Las hembras no copuladas tendrán huevos inviables, reduciéndose de este modo la infección de la plaga.

Las feromonas no afectan a los insectos predadores. No dejan residuos contaminantes.

Son inocuas para el hombre y los animales domésticos, ya que no incorporan residuos tóxicos a los alimentos ni al ambiente.

Daños por clima

Los efectos del clima también pueden generar problemas en el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas.

Actualmente asistimos a cambios del clima importantes sobre todo de temperatura y precipitación, pero además, también habrá una mayor concentración de dióxido de carbono (CO₂). Todos estos cambios afectarán (beneficiarán o perjudicarán) a la producción de plantas usadas para la alimentación humana y animal. El efecto final será el resultado de la combinación de la temperatura, las precipitaciones y el CO₂

Aumento de temperatura.

Las altas temperaturas producen en las plantas un efecto conocido como estrés térmico, crecen menos y también producen menos. En algunos casos las plantas no producen nada en absoluto porque las temperaturas excesivamente altas causan la esterilidad del polen (la parte reproductiva masculina de las plantas no funciona como es debido).

El cambio climático producido por las actividades humanas causará cambios de temperatura muy rápidos para las plantas, así que éstas tendrán que adaptarse a las nuevas condiciones en periodos muy cortos.

Sequía

Ya sabes que el agua es muy importante para la producción de los cultivos. En muchas zonas no hay agua suficiente, ni siquiera en condiciones normales, como para producir muchos tipos de cultivos. En nuestro país hay zonas con serios problemas de agua para producir, en nuestra provincia las sequías son cíclicas, hay periodos secos y otros húmedos.

Con la previsión de estos ciclos el hombre puede regular sus efectos, por ejemplo usando riegos atentos a los requerimientos de esos cultivos. En los viveros, esta situación se debe tener en cuenta, ya vimos la necesidad de contar con agua de calidad y en cantidad.

Aumento de lluvia.

La lluvia excesiva produce inundaciones, estas pueden dañar las plantas, como vimos en la primera unidad, porque las raíces necesitan respirar y cuando hay demasiada agua mueren ahogadas.

Las preocupaciones principales relacionadas con el cambio climático no son, sin embargo, estas variaciones de temperatura y precipitación (ya que pueden ser negativas pero también positivas dependiendo de la zona donde estemos), más importante que esto es la intensidad que estas lluvias y sequías pueden alcanzar y que pueden ser la causa de impactos muy serios y grandes desastres.

Aumento del dióxido de carbono.

El aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera (derivado, como ya hemos dicho, de la quema de combustibles fósiles) tiene un efecto fertilizante para las plantas, ya que el CO₂ es un componente de la fotosíntesis (el conjunto de reacciones que se dan en una planta y que permiten su crecimiento). La fotosíntesis utiliza CO₂ y agua para generar glucosa, molécula que forma los tejidos de la planta. La luz es la energía que permite que esta reacción se lleve a cabo.

La ecuación básica del proceso de la fotosíntesis es:



E es la energía necesaria para completar la reacción, se obtiene de forma natural a partir de la luz del sol.

O₂ es oxígeno **CO₂** es dióxido de carbono **C₆H₁₂O₆** es glucosa

Los científicos hacen experimentos midiendo la producción de las plantas en campos de cultivo o en invernaderos donde han aumentado artificialmente la concentración de **CO₂**.

Nutricionales: Carencias de nutrientes o enfermedades carenciales

La falta de uno o más de los 13 elementos esenciales que necesita toda planta provocará síntomas en hojas: más pequeñas, descoloridas o amarillentas.

- Nitrógeno
- Fósforo
- Potasio
- Calcio
- Magnesio
- Azufre
- Hierro
- Manganeso
- Boro
- Cobre
- Zinc
- Molibdeno
- Cloro

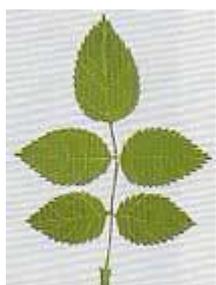
Las carencias de nutrientes se identifican de manera precisa mediante análisis foliar en laboratorio, pero visualmente también es posible el diagnóstico.

Las plantas a menudo tienen que vivir en suelos que no poseen suficientes elementos disponibles para un crecimiento y desarrollo satisfactorios.

Por ejemplo, la carencia más abundante en frutales es la de hierro (Fe) debido al elevado contenido de cal en el suelo que impide que el hierro esté soluble y, por tanto, accesible para absorberlo las raíces.

Para evitar problemas, abona todos los años con un fertilizante equilibrado que incluya nitrógeno, fósforo y potasio, a ser posible de lenta liberación, o abonos orgánicos (mantillo, estiércol, humus de lombriz, etc.).

Conviene añadir un poco de quelatos de Hierro y de otros micronutrientes con el fin de conseguir unas hojas más verdes.



Nitrógeno (N)

La falta de nitrógeno produce en la planta un menor crecimiento, follaje escaso y hojas viejas amarillentas. Hojas verde pálido tirando a amarillo reducen todo el crecimiento. Esta clorosis general se inicia por las hojas más viejas, empezando por los ápices.

El exceso de nitrógeno también es muy perjudicial: crecimiento exagerado, formando plantas débiles y tiernas y, por tanto, más propensas a las plagas y enfermedades, al viento, a la lluvia y al granizo, al frío, etc..



Fósforo (P)

Hojas viejas con un color verde pálido hacia coloración rojiza, con los bordes secos y un color entre violeta y castaño.

- Escasa producción de flores y de frutos.
- Desarrollo lento.
- Atrofia y raquitismo de las raíces.

No se dan excesos de este macroelemento.

Potasio (K)

Poco crecimiento y bordes de las hojas de color amarillento y pardo-rojizo. Se reduce la floración, fructificación y desarrollo de toda la planta.

El borde de la hoja rojo y las hojas tienden a enrollarse hacia arriba.



Incide en la calidad comercial de la fruta.

No hay excesos puesto que serían necesarias cantidades ingentes de abono.

Plantas afectadas: ornamentales y frutales, sobre todo manzanos y perales.

Causa: suelos arenosos o con alto contenido en caliza o turba.

Control: fertilizantes de potasio.

Magnesio (Mg)



Su deficiencia se ve bien y es frecuente. Es una clorosis interveinal en hojas viejas. Si fuera en hojas nuevas, es decir, en las brotaciones y las de las puntas, habría que pensar en micronutrientes. En general, los suelos agrícolas se encuentran bien dotados de magnesio.

Causa: suelos ácidos, riegos intensos o lluvias que laven el magnesio o altos niveles de Potasa.

Las carencias de magnesio son muy frecuentes en fincas donde se aplica hierro en grandes cantidades sin controlar bien las concentraciones en hojas. Partes cloróticas pigmentadas, simétricas respecto al nervio central.

Para corregir graves deficiencias se puede usar sulfato de magnesio y quelatos. Se puede corregir mediante aplicación foliar.

Calcio (Ca)

Las deficiencias de calcio son raras. En el manzano el fruto se cubre de manchas pardas formadas por un tejido de aspecto acolchado llamado Bitter Pit.

Manganeso (Mn)



En muchos cultivos se parecen los síntomas de carencia a los del Hierro: clorosis entre los nervios que quedan verdes. Sin embargo, en el caso del manganeso tienen una aureola verde. Con carencias muy fuertes también los nervios amarillean. La carencia de manganeso es más difícil de detectar en campo.

Los nervios aparecen en verde sobre un fondo verde-amarillento.

Las hojas jóvenes en crecimiento no muestran síntomas de deficiencia.

Causas de las carencias

- Suelos ligeros, ácidos y pobres en Manganeso y lavados.
- Suelos con pH alto.
- Aplicaciones fuertes de hierro (por ejemplo, Sequestrene).

Aplicar quelatos de manganeso al suelo o foliar o Sulfato de manganeso al suelo o pulverizando con él.

Zinc o Cinc (Zn)

El zinc es el más importante en peral y cerezo. Aparición de hojas pequeñas y estrechas. Se manifiesta en las hojas más jóvenes. Los entrenudos se acortan en los brotes, formando rosetas de hojas amarillentas. Las hojas viejas aparecen bronceadas y se caen fácilmente.

Las causas de la carencia son:

- Suelos ácidos, arenosos pobres en Zn.
- Suelos con pH alto.
- Lo mejor son quelatos en el suelo o foliar, o bien, pulverizar con sulfato de zinc.

Boro (B)

Casi todos los frutales son sensibles a las carencias de boro. Es importante sobre todo en olivo y manzano (para la calidad y la cantidad de la fruta). En suelos alcalinos es donde se dan las carencias de boro.

El pH elevado bloquearía el boro aplicado como sal (Borax). Son necesarias dosis muy altas para obtener el efecto deseado, con riesgo de toxicidad.

La aplicación foliar tiene el riesgo de quemaduras y la absorción es difícil. Es preferible, fraccionándola, a los quelatos, ya que necesita menos tiempo para llegar a las raíces. Por esto, la vía foliar es más interesante para este cultivo.

Molibdeno (Mo)

Los síntomas de carencia son muy parecidos al nitrógeno: una clorosis general, afectadas las hojas viejas (¿??? son primero las hojas nuevas, los brotes). La planta de verde claro tira a amarillo.

Cobre (Cu)

Los síntomas de carencias son poco específicos y es difícil de diagnosticar. Aparecen primero en las hojas jóvenes y activas. Las hojas jóvenes resultan pequeñas y sus extremos se necrosan. Causas de las carencias:

- Concentraciones bajas en suelos ácidos y lavados
- PH alto.

Cloro (Cl)

Es una deficiencia muy rara: marchitez, clorosis.

El pH y las carencias

Los frutales, por ejemplo, son cultivos muy sensibles a casi todos los micronutrientes. Necesitan bastantes.

Si se no se abona nunca aparecerán las carencias tarde o temprano.

La mayoría de frutales prefiere un pH inferior a 7 y hasta 7,5. La única excepción es el manzano que soporta mejor un pH alcalino.

Si la acidez o la alcalinidad no es muy extrema, se puede corregir mediante el uso de fertilizantes de reacción opuesta.

Si el suelo es muy ácido, aún se puede, poco a poco, aumentar el pH a un nivel aceptable sin bloquear nutrientes.

Si el pH es demasiado alto y con mucha cal, no hay forma de neutralizar el suelo, pero sí paliarlo con quelatos y bajando el pH con aplicaciones de sulfato de hierro, azufre o turba rubia cada cierto número de años.

Por ejemplo, en España hay muchas carencias de micronutrientes. Buena parte de los frutales están en suelos alcalinos y además, con climas secos, que todavía dificulta más la absorción de los microelementos.

Es bastante frecuente en cítricos y durazneros a los 4-5 años y 2-3 años de plantar, cuando la raíz llega a la caliza.

Se resuelve mediante quelatos de hierro en primavera y en verano. Aplicar al suelo o con fertirrigación (goteo). Foliar no suele absorberse bien.

Se fabrican quelatos A-Z que contienen todos los microelementos.

Se amplía el tema de las carencias en este artículo:

Carencias de nutrientes minerales en las plantas7



Clorosis férrica

La carencia de nutriente más común es la clorosis férrica (falta de hierro), que se manifiesta por el amarilleo de las hojas permaneciendo inicialmente los nervios verdes. Aunque esos síntomas se pueden confundir con otras carencias como la de manganeso, nitrógeno...; o el ataques de arañuela roja, de nematodos del suelo, etc.

Es corriente considerar todas las clorosis como clorosis férricas, y por eso no todas las aplicaciones son eficientes.

En el caso de la carencia de hierro (clorosis férrica) se ven hojas amarillentas pero con los nervios verdes. Primero en las hojas jóvenes y luego en las viejas también. No es una clorosis uniforme. Por ejemplo, se puede ver en el mismo árbol ramas con clorosis bastante fuerte junto a ramas sin clorosis.

Causa:

Normalmente las carencias aparecen a causa de un bloqueo de este elemento en el suelo.

En terrenos calizos (alcalinos) es posible que la planta no pueda asimilar el hierro. También por riego con aguas muy duras (calcáreas), escombros de construcción enterrados, etc.

Solución:

Aporta quelatos de Hierro para proporcionar el hierro que está faltando. Se puede usar en forma líquida pulverizando sobre las hojas. Si no tienes claro que es por hierro, usa un "cóctel" que incluye todos los micronutrientes, llamado correctores de carencias A-Z. Ejemplo de marca comercial: Hortrilon de Compo.

Baja el pH del suelo con turba rubia o con sulfato de hierro.

Baja el pH del agua de riego (si es que estás regando también con una que es alcalina, que contiene mucha cal) usando ácido cítrico.

Para saber más sobre el pH y su corrección.

Exceso de nitrógeno

Exceso de nitrógeno en césped.

Un exceso de fertilizante produce estos perjuicios:

"Quema" a las plantas, manifestándose en puntas y bordes secos

Crece bastante pero florece poco

Se crean plantas débiles y tiernas, y, por tanto, más propensas a las plagas y enfermedades, más débiles al viento, a la lluvia y al frío.

Si te has pasado con el abono, aplica riegos abundantes al suelo o substrato de la maceta para intentar "lavar" el exceso de fertilizantes. En el caso de macetas, replanta con substrato.



Exceso de estiércol

El estiércol es un abono que si no está bien fermentado ("hecho") resulta bastante fuerte.

Usa un estiércol bien fermentado, sin echar en exceso y mezclándolo concienzudamente con la tierra para que no esté en contacto directo con las raíces porque podrían quemarse.



Suelo malo

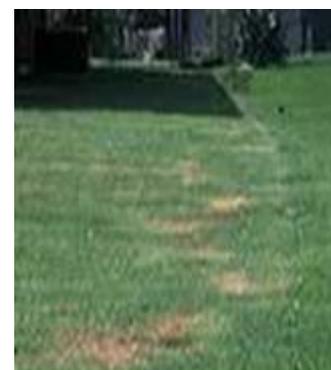
Cuidado con lo que hay debajo: una roca dura, rellenos de restos de obras (escombros), etc.

Capa compactada

Capa litificada (costras calizas duras, rocas)

Escombros u hormigón. Podría amarillear.

Si un árbol, o cualquier planta, no disponen de profundidad útil para las raíces se notará en un menor crecimiento.



Suelo salino

Hay suelos con un contenido natural en sales alto que perjudica a las plantas. No son frecuentes pero algunas veces se dan.

Los síntomas son iguales que la sobrefertilización: necrosis que empiezan por las puntas y los bordes de las hojas.

La corrección consiste en dar varios riegos copiosos para que el agua arrastre las sales solubles y se eliminen por el drenaje. En el caso de macetas, además del "lavado", es bueno el cambio del sustrato.



Contaminación del suelo

Orines de perros y gatos, detergentes, aceites, productos fitosanitarios, cualquier contaminante que haya podido caer al suelo perjudica a las plantas.

¿Riegas con agua salina?

Ciertas aguas de pozo pueden llevar sales que queman las puntas de las hojas, amarillean y caen. Lo ideal es hacer un análisis de agua en laboratorio y si es salina, no emplearla para riego.

Con frecuencia se usan aguas ligeramente salinas, pero en plantas sensibles es un problema, así como la progresiva salinización del terreno por regar durante años con este tipo de aguas.



¿Riegas con agua calcárea?

Las aguas con mucha cal pueden provocar carencias de nutrientes minerales (hierro, manganeso o zinc) en ciertas plantas (acidófilas) al bloquearlos en el suelo como mineral insoluble.

Por ejemplo, a las acidófilas como Hortensia, Gardenia, Camelia, Brezo, Rododendro, Azalea, Fucsia, Skimmia, etc., les suele provocar clorosis, a menos que se acidifique el suelo y se aporten quelatos de hierro y otros micronutrientes para evitarlo

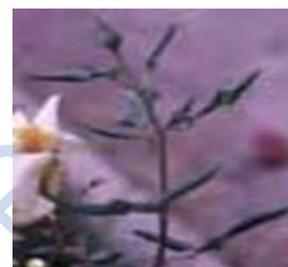


Se corrige el problema de las aguas calcáreas acidificando el agua, por ejemplo, con ácido cítrico, y aportando quelatos de hierro y otros micronutrientes.



¿Riegas con agua muy fría tus plantas de interior?

Las plantas tropicales no están acostumbradas a recibir agua fría. Déjala reposar por la noche en un cubo para que tome una temperatura similar a la de la habitación, sobre todo en invierno.



Daños en raíces por labrar

No labres la tierra con la azada profundizando porque se rompen raíces.

Tratamientos fitosanitarios mal realizados

Aplica la dosis indicada por el fabricante. Si dosificas “a ojo” existe riesgo de quemaduras por sobredosificación.

No trates cuando haga mucho calor, sino al amanecer o al atardecer.

Herbicidas mal empleados

Ten cuidado que los herbicidas no caigan sobre las plantas llevados por el viento (deriva).



Limpia muy bien la mochila para que no queden residuos que pudieran afectar a otras plantas.

Poda incorrecta

La poda agota, debilita y disminuye la longevidad. Un árbol que sufre estrés es más vulnerable a plagas y enfermedades. Malos cortes que no cicatrizan. Podas mal realizadas propician la penetración de hongos en heridas sin cicatrizar.

Hay plantas que no aguantan una poda fuerte, por ejemplo, los Prunus (Cerezos, Ciruelos, etc.), si se corta una rama gorda pueden morir.

Algunas especies pueden perder mucha savia. Transmisión de enfermedades por herramientas.



Te puedes costar la floración de un arbusto, trepadora, etc., por hacer la poda en una época equivocada.

Escasa floración por no podar bien. Ejemplo: Rosal.

Ciertas, vivaces y perennes necesitan una poda para que no decaigan al año siguiente. Por ej.: Santolina y Lavanda: poda severa en otoño.



Enfermedad del suelo

En suelos cultivados por rosales más de 10 años no se debe replantar con otro rosal.

Las causas son: el agotamiento de microelementos, hongos que persisten y toxinas segregadas por el rosal viejo. Para evitarlo, cambia la tierra por otra.

Necesidad de un cambio de maceta

Si la planta no crece, puede ser que tenga las raíces muy apretadas para la capacidad de la maceta. Trasplanta a una maceta mayor.

Otros trastornos

- Compactación del suelo en árboles.
- Alcorques que no permiten la entrada de agua ni oxígeno.
- Recrecidos del terreno más de 40 centímetros es peligroso (poner una capa de grava y tubos de drenaje). Los rebajes hay que evitarlos.
- Rellenos heterogéneos en suelos, escombros, cemento, etc.
- Daños de raíces por hacer zanjas. Recortar la herida limpiamente y aplicar fungicida.
- Evitar la elevada densidad de plantas que provoca debilitamiento y enfermedades, por ejemplo, en el arbolado urbano.
- Árboles como *Brachychiton acerifolium* florece en verano y pierde las hojas; es algo natural.
- Los pinos sufren una defoliación natural en primavera-verano. También es algo normal.

FOTOS PARA DETECTAR ENFERMEDADES

PULGONES



AFIDOS



COCHINILLAS



CONCHUELAS



ARAÑA ROJA



ARAÑUELAS



TRIPS



MOSCA BLANCA



CARACOLES Y BABOSAS



BARRENILLOS



TALADROS DE TRONCOS Y RAMAS



ABEJA CORTADORA DE HOJAS



ESCARABAJOS Y DEFOLIADORES



MARIPOSA AFRICANA DE GERANIO



ORUGAS DE MARIPOSAS



HORMIGAS



GUSANO GRIS



GUSANO BLANCO



**GRILLO-TOPO,
ALACRÁN
CEBOLLERO**



**GUSANO DE
ALAMBRE**



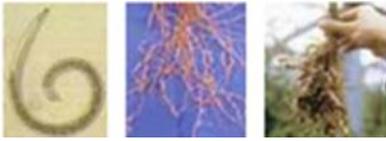
GORGOJO



ACARIOSIS – ERIÓFIDOS



NEMATODOS



ROSQUILLA NEGRA



PERROS Y GATOS



RATAS Y RATONES



CONEJOS Y LIEBRES



MOSQUITO VERDE



PROCESIONARIA DEL PINO



SALTAMONTES, LANGOSTAS



TOPOS Y TOPILLOS



PÁJAROS Y AVES



AVISPAS



Plagas de hortalizas

MINADORES DE HOJAS



CHINCHE VERDE DE HUERTA



ORUGA DE LA COL



ESCARABAJO DE LA PATATA



GARDAMA



Plagas de árboles frutales

MINADOR DE LOS CÍTRICOS



MOSCA DE LA FRUTA, CERATITIS



MOSCA DEL OLIVO



CARPOCAPSA, POLILLA MANZANAS



SILA O MIELETA DEL PERAL



GUSANO CABEZUDO (MELOCOTÓN...)



POLILLA DEL RACIMO (VID)



FILOXERA DE LA VID



BOTRITIS, MOHO GRIS



OIDIO, MAL BLANCO, CENIZO



NEGRILLA, MANGLA, TIZNADO



MILDIU, MILDIUS, MILDIIUM



ROYAL



MANCHA NEGRA



FITÓCTORA, PHYTOPHTHORA



PODREDUMBRE DE RAICES



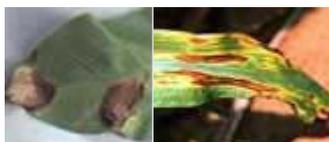
TUMORES DE RAÍCES, AGALLAS



ALTERNARIA, NEGRÓN



ANTRACNOSIS



MANCHAS FOLIARES POR HONGOS



HONGO DE LA MIEL



BACTERIAS, BACTERIOSIS



CHANCRO, CANCRO



HONGOS DE LA MADERA



PODREDUMBRE DE SEMILLEROS



ENFERMEDADES DE SETOS

CONÍFERA



GRAFIOSIS DEL OLMO



SEIRIDIUM DE LAS CUPRESÁCEAS



VIRUS VIROSIS



FUEGO BATERIANO



ENFERMEDADES EN FRUTALES

CRIBADO, PERDIGONADA



LEPRA DEL MELOCOTONERO



TUBERCULOSIS DEL OLIVO



MONILIA, MOMIFICADO



VIRUS TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS



MATERIAL DE CONSULTA

BLOQUE TEMÁTICO IX

APROVECHAMIENTO DE LOS PRODUCTOS DEL MONTE FRUTAL

- Monte frutal, diseño, especies según zonas. Cosecha y poscosecha.
- Especies. Tipos. Características. Especies frutales recomendadas para la zona.
- Organización, plantación y manejo de un monte frutal familiar.
- Cosecha de frutas.

Este Bloque se trabaja con el anexo “Cartilla de Frutales” producido por el Programa Pro Huerta de INTA



Foto Ing Agr. José M. Cagigas

LAS FRUTAS

La fruta es el conjunto de frutos comestibles que se obtienen de plantas cultivadas o silvestres, pero a diferencia de los otros alimentos vegetales (hortalizas y cereales) las frutas poseen un sabor y aroma intensos y presentan unas propiedades nutritivas diferentes, por ello la fruta suele tomarse como postre fresca o cocinada. Conviene comerlas cuando están maduras.

Como alimento las frutas tienen propiedades como ser muy ricas en vitaminas y minerales, pocas calorías y un alto porcentaje de agua (entre 80 y 95%).

Las frutas son parte importante en la dieta y las podemos comer de distintas formas:

- FRUTAS CRUDAS: En trozos grandes o rebanadas, peladas o sin pelar.
- JUGOS
- PURÉ: Se "machaca" la fruta con un tenedor y se puede mezclar con azúcar.
- ENSALADAS: Se eligen las frutas de acuerdo al sabor y al color se corta la fruta en trocitos se agrega jugo de fruta, azúcar o miel.
- COMPOTAS: Se pela y se corta las frutas en trozos grandes, se le agrega 1/3 de azúcar, por cada taza de agua.
- MERMELADAS: Frutas peladas cocidas en muy poca agua, se hace puré y se le agrega azúcar y se deja cocinar hasta que esté a punto.
- FRUTAS SECAS

Es importante incluir las frutas en la alimentación:

- Por su contenido en minerales, calcio, hierro, fósforo, potasio.
- Por contener vitaminas A, complejo B y C.
- Regula y equilibra el medio interno del organismo.
- Contiene celulosa o fibra indispensable para el buen funcionamiento del intestino.

Ventajas de su conservación

- Contar con el fruto durante todo el año.
- Aprovechar el excedente en época de abundancia.
- Mantener los principios nutritivos.
- Disponer de una fuente de energía natural.
- Significa economía dentro del presupuesto familiar
- Satisfacción personal de presentar un producto hecho por usted.

BLOQUE TEMÁTICO X

Sistema silvopastoril

- Concepto
- Tipos de sistemas silvopastoriles
- Interacciones en el sistema silvopastoril
- Implementación del sistema silvopastoril

Concepto

Existen diferentes definiciones sobre los sistemas silvopastoriles, estas varían de acuerdo a los autores y regiones. Según Bene et al., citado por Couto (1990), los sistemas agroforestales constituyen una modalidad del uso de tierra según el principio del rendimiento sustentable. A través de los mismos, es posible aumentar la producción total y combinar en forma simultanea o escalonada, cultivos agrícolas con árboles forestales y animales, aplicando prácticas de manejo compatibles con los patrones culturales de la población local (King, 1987).

Para Torquebiau (1989) los sistemas agroforestales son una asociación deliberada de especies leñosas plurianuales con suelos, animales y/o cultivos, a fin de lograr una interacción entre los árboles y el resto de los componentes, de manera que el sistema productivo pueda ser sustentable y diversificado. Budowski (1981), resume a la agroforestería como las técnicas de uso del suelo donde se combina árboles con cultivos y pasturas o ambos. Su objetivo es la optimización de la producción total por unidad de superficie. Combe (1981) sostiene que, los sistemas agroforestales son técnicas de manejo de suelos donde los árboles forestales entran en asociación con los cultivos agrícolas.

Para Centroamérica, Magne Ojeda (1979) afirma que los sistemas agrosilvícolas pueden llegar a reducir el hábito migratorio en desde las zonas rurales a los centros urbanos su vez, Sánchez (1987) resalta su importancia en el uso del suelo en los trópicos y subtrópicos y por ende su acción positiva en la conservación de los suelos marginales.

Según Von Maydell (1981), se incluyen dentro de los conceptos, el incremento en los rendimientos por unidad de superficie, al combinar la producción obtenida por los cultivos agrícolas y árboles forestales, con la aplicación de técnicas compatibles con pautas y prácticas culturales para una región dada. El mismo autor afirma que las mismas deberán ajustarse a las condiciones locales donde se aplican, pues considera que son muy diferentes las realidades socioeconómicas de las regiones.

En Brasil, Begazo (1984) encontró que el sistema puede suplir la necesidad creciente de obtención de alimentos básicos. Se asocia a ello el uso del espacio y la reducción de los costos al producir una renta extra dentro del cultivo perenne.

Pezo e Ibrahim (1996) definen al sistema silvopastoril como una opción de producción pecuaria que involucra la presencia de las leñosas perennes (árboles o arbustos), e interactúa en el mismo tiempo y espacio con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales), todos ellos bajo un sistema de manejo integral (definición que más completa y adecuada).

Los sistemas silvopastoriles (SSP) representan una modalidad de uso de la tierra donde coexisten interacciones ecológicas y/o económicas, positivas y negativas entre los componentes arbóreos, forrajeros y ganaderos, bajo un manejo sustentable (Cameron et al., 1994).

Este sistema productivo posee dos componentes primarios, uno arbóreo (por eso “silvo” que significa bosque, independientemente de cómo se haya generado, por plantación, por siembra, por regeneración natural, todas estas situaciones presentes en nuestra zona) y otro herbáceo o forrajero que es la base de sustentación (por ello “pastoril”) de la producción secundaria, en nuestra región la bovina (Esquivel et al., 2004). Al igual que en sistemas naturales donde estas dos formas de vida coexisten, en ellas se desarrollan interacciones ecológicas de competencia y facilitación, que van a tener un efecto neto diferente de acuerdo a las especies intervinientes, las características ambientales, la distribución espacial de los distintos componentes y la evolución temporal del sistema (Fernández, 2003).

El sistema silvopastoril comparte la producción forestal y carne en un mismo sitio obteniéndose en lo forestal en un turno de 18-20 años, adecuando genética y ambiente, una producción forestal de 300-500 tn/ha por ciclo y al mismo tiempo una producción de carne alrededor de 300 kilos vivos o mas por ha/año (Lacorte y Esquivel, 2009).

Para producir madera sin nudos de la máxima calidad es necesario un manejo forestal profesional de podas y raleos lo cual hace posible una mayor iluminación dentro de la forestación y esto habilita el uso de forrajeras con mayor adaptación y producción a una menor iluminación, esto es, hasta un 50% con respecto a lo que se conoce como cielo abierto. Esta situación hace posible el ingreso de ganado de carne y con esto se conforma un sistema denominado foresto-ganadero o silvopastoril, en donde la actividad forestal es la principal y la carne complementaria y con una caja chica en donde en los primeros años es posible vía agricultura de coyuntura (cultivos anuales: maíz, mandioca, sandía, zapallo, etc.) dentro de la forestación para uso familiar o comercial antes de la implantación de la forrajera (Lacorte y Esquivel, 2009).

En un sistema foresto ganadero, la ganadería puede actuar como complemento de la actividad forestal, teniendo como ventajas el incremento en los ingresos y diversificación de la empresa; aprovechamiento más uniforme de la mano de obra a lo largo del año; mejor uso de recursos escasos (además que cualquier manejo aplicado al componente forrajero como fertilización beneficia indirectamente a las leñosas); mayor estabilización del suelo; mas altos rendimientos en las plantaciones como consecuencia de un mejor control de las malezas, de un reciclaje de nutrientes más eficiente y un incremento del nivel de nitrógeno en el suelo (Cook et al., 1984; Shelton, 1993 y Reynolds, 1995). En cambio, se debe tener en cuenta que no cualquier especie forrajera podemos incorporar al sistema, pues algunas son sensibles a la competencia por luz, agua o nutrientes bajo la copa de los árboles; las forrajeras pueden ser vectores de enfermedades o atraer plagas que atacan a las leñosas; los animales pueden causar daños a las leñosas; la caída de ramas o árboles puede destruir las cercas; la competencia ejercida por las pasturas y el consumo por los animales pueden afectar la reposición natural de las leñosas; el control de malezas por medios químicos puede verse limitado, pues los herbicidas pueden afectar las forrajeras; y algunas prácticas de manejo para cualquiera de los componentes se puede ver interferida por la presencia de otros componentes (Cook et al., 1984; Reynolds, 1995 y Pezo e Ibrahim, 1998).

Por otra parte, la actividad forestal puede complementar a la ganadería. Dentro de este contexto, existe la posibilidad de que el productor ganadero pueda introducir árboles contiguos a las áreas de pastoreo como una inversión a largo plazo para producir madera de calidad y también como área de protección y sombra para los animales. Este tipo de

opción tiene la ventaja de que se pueden proteger los árboles en los estadios juveniles por medio de cercas, mientras el animal continúa con el pastoreo en el área contigua (Pezo e Ibrahim, 1998).

Tipos de sistemas silvopastoriles:

Existen distintas opciones de estos sistemas, la elección por uno de ellos depende de diversos factores entre los cuales podemos citar: los objetivos que tiene el productor con respecto a las leñosas perennes y a las forrajeras; el tamaño del establecimiento; su localización; topografía; disponibilidad de mano de obra y otros recursos económicos (Pezo e Ibrahim, 1996). Los distintos tipos son:

- Cercas vivas
- Bancos forrajeros de leñosas perennes
- Leñosas perennes en callejones (“Alley Farming”)
- Árboles y arbustos dispersos en potreros
- Pastoreo en plantaciones de árboles maderables o frutales
- Leñosas perennes sembradas como barreras vivas
- Cortinas rompevientos

Los sistemas silvopastoriles que asocian árboles con pasturas y animales, pueden ser clasificados en dos grupos, según su concepción: sistemas silvopastoriles anuales y sistemas silvopastoriles verdaderos (Veiga y Serrao, 1990). En el primer caso, los componentes pasto y animal son tratados como subproductos de la explotación, donde el manejo es conducido para favorecer el máximo potencial del estrato arbóreo, considerando el producto principal. En el segundo caso, los componentes árbol, pasto y animal son considerados integrantes del sistema desde la planificación del emprendimiento, donde el manejo busca la producción adecuada del sistema y no de un componente aislado. Dentro de este grupo se define el sistema forestogadero como el integrado por animales sobre pasturas bajo forestación con especies cultivadas (Lacorte, 1993).

Pastoreo en plantaciones de árboles maderables o frutales, (sistema forestogadero):

Es el tipo de sistema comúnmente utilizado; cuando únicamente se realiza el pastoreo en plantaciones de árboles maderables recibe el nombre de sistema forestogadero; pero como generalmente durante los primeros años del establecimiento de la plantación

forestal se siembran cultivos agrícolas anuales junto con las especies forestales antes de la introducción de los animales, se lo denomina sistema agroforestogadero o sistema taungya (palabra originaria de Birmania Taung=colina y ya=cultivo). En un sistema silvopastoril, la intensidad de las interacciones es mayor cuando los diferentes componentes comparten simultáneamente el mismo terreno; es decir praderas asociadas de forrajeras herbáceas con leñosas perennes sometidas a defoliación directa por los animales en pastoreo. Sin embargo, no es necesario que todos los componentes estén presentes en el mismo terreno, (Somarriba, 1992; Nair, 1993), pues las interacciones entre dos de ellos pueden ser mediadas por un tercero, por ejemplo, presencia de leñosas sembradas como bloque compacto en una parcela, de ella se cosecha el forraje utilizado para suplementar animales mantenidos en estabulación o en pastoreo.

Interacciones leñosas perenne-animales: pueden ser directas o mediadas a través del suelo y las pasturas.

La presencia de leñosas perennes en sistemas ganaderos puede contribuir de manera directa regulando o contrarrestando la intensidad de factores climáticos adversos para el animal por medio de la sombra que contrarresta los extremos de temperatura y radiación y protección del animal contra el viento. En condiciones tropicales se ha comprobado que bajo la copa de los árboles regularmente la temperatura es en promedio 2 o 3 °C menor que la temperatura ambiente (Wilson y Ludlow, 1991), esto representa efectos benéficos sobre el comportamiento ingestivo (mayor consumo de alimento), producción (incremento en la eficiencia de conversión alimenticia y mejor producción de carne y leche), reproducción (pubertad temprana, tasa de concepción alta y menos pérdidas embrionarias) y sobrevivencia; a su vez, los árboles interfieren parcialmente el paso de la radiación solar hacia la superficie corporal del animal lo que reduce la carga calórica absorbida y disminuye la incidencia de cáncer de piel. Otro efecto directo de las leñosas perennes es la de contribuir a la dieta del animal mediante el follaje, frutos e incluso corteza de muchas de ellas; este efecto tiene un importante papel durante el periodo seco (Pezo e Ibrahim, 1998).

Por otra parte, el ganado ejerce efectos negativos sobre los árboles y arbustos, especialmente en sus estadios juveniles; provocándoles daños físicos al rascarse en los tallos, raspar la corteza, quebrar las ramas e incluso cosechar intensamente los nuevos

brotos. La presencia de los animales en sistemas silvopastoriles puede ser positiva cuando ellos consumen los frutos de las leñosas perennes y por lo tanto constituyen un mecanismo de dispersión de semillas.

Entre las interacciones mediadas por el suelo, se citan la provisión de nutrientes, vía las excretas que depositan los animales y la compactación por pisoteo; y en cuanto a la mediada por las pasturas tenemos la modificación del rendimiento y calidad del forraje consumido a través de la protección contra el viento y prevención de excesos de temperatura y radiación (Pezo e Ibrahim, 1998).

Interacciones leñosas perenne-pasturas:

Cuando las leñosas perennes y las especies herbáceas comparten el mismo terreno pueden presentarse entre ellas relaciones de interferencia y de facilitación. Entre las primeras, tenemos competencia por radiación lumínica, agua y por nutrientes. Teniendo en cuenta que las leñosas perennes tienen su copa por encima de las especies forrajeras, estas interfieren con el paso de la radiación lumínica al estrato herbáceo (Pezo e Ibrahim, 1998). Shelton et al., (1987) sostienen que el principal factor limitante para el crecimiento de las pasturas en sistemas silvopastoriles es el nivel de sombra ejercido por los árboles y arbustos.

El sombreado puede provocar cambios morfológicos y fenológicos en las especies forrajeras, las cuales funcionan como mecanismos de adaptación a la baja incidencia de la luminosidad y reducción del potencial fotosintético de las plantas. Para compensar esto, las plantas tienden a desarrollar hojas más largas, con el fin de aumentar su captación de luz y con menor grosor para reducir la tasa de transpiración (Pezo e Ibrahim, 1998). Varios autores (Burton et al., 1959; Samarakoon et al., 1990; Zelada 1996) han observado reducción en el desarrollo radicular a medida que disminuye la radiación lumínica; esto redundaría en una menor habilidad para tolerar la sequía y para captar nutrientes. También ocurren otros cambios en respuesta a la variación en la calidad de luz, como la elongación de los tallos que reduce la tolerancia al pisoteo, menor formación de nuevos vástagos y menor ramificación que trae como consecuencia menor persistencia y menor capacidad de reemplazo de plantas madres. Estos cambios tienden a comprometer su potencial de persistencia; por ello, el manejo del pastoreo debe ser cuidadoso (Pezo e Ibrahim, 1998).

El sombreado también afecta la calidad nutritiva de los forrajes; se han detectado incrementos en el contenido de proteína cruda y disminución de los carbohidratos (Pezo e Ibrahim, 1998).

La densidad de plantación es otro factor que afecta el crecimiento del estrato herbáceo en un sistema silvopastoril; la producción del forraje disminuye a medida que se incrementa la densidad de árboles, pero la tasa de disminución declina con la densidad (Whiteman, 1980) siendo este efecto atribuible al sombreado ejercido por las leñosas, a la competencia por espacio entre las porciones basales de las leñosas y el pasto y el daño físico por la caída de las ramas (Reynolds 1995). Es importante mencionar que el arreglo de plantación, orientación Este-Oeste de las hileras de árboles y prácticas de manejo comúnmente aplicadas como podas y raleos reducen la interferencia de luz (Pezo e Ibrahim, 1998).

En cuanto a las relaciones de facilitación podemos citar fijación y transferencia de nutrientes, y el efecto de protección contra el viento que pueden ejercer las leñosas perennes (Pezo e Ibrahim, 1998).

Interacciones leñosas perenne-suelo

En los sistemas silvopastoriles, la presencia de leñosas perennes puede contribuir a mejorar la productividad del suelo y por ende del estrato herbáceo. Algunos de los mecanismos más importantes son: fijación de nitrógeno, asociado frecuentemente a las leguminosas teniendo en cuenta factores tales como simbiosis con cepas de rizobios, especie de leguminas; reciclaje de nutrientes que ocurre a través de la senescencia de la biomasa aérea y muerte de raíces debido al material podado que es dejado en el campo. También por medio de las excretas que los animales depositan durante el pastoreo; mejora en la eficiencia de uso de nutrientes; mantenimiento de la materia orgánica. En tanto que las pasturas de crecimiento rastrero ante un manejo adecuado disminuyen procesos de erosión de suelo, la escorrentía y el lavado de nutrientes y por las leñosas perennes que cuya copa densa y baja atenúan el impacto de las gotas de lluvia, evitando así que las partículas más pequeñas sellen los espacios porosos del suelo y provoquen una reducción de la tasa de infiltración de agua (Pezo e Ibrahim, 1998).

Interacciones animal-pastura

Los animales obtienen sus alimentos de las pasturas, por lo que inciden directamente sobre las mismas por la defoliación selectiva y el pisoteo; además puede haber efectos indirectos a través del suelo, como son la compactación, el retorno de nutrientes y la diseminación de las semillas por medio de las excretas animales (Humphreys, 1991; Pezo et al., 1992). Estos factores afectan, las pasturas y el componente arbóreo en los sistemas silvopastoriles.

El consumo selectivo tiene implicancia sobre la calidad de la dieta, la capacidad de rebrote y persistencia de los diferentes componentes de la pradera; este consumo es influenciado por muchos factores propios del animal (especie, estado fisiológico), de la pastura (nivel de oferta, composición, palatabilidad) y del ambiente (época del año, disponibilidad de agua). En los sistemas silvopastoriles, es muy importante ajustar la carga animal en función del nivel de oferta de hojas verdes de las especies forrajeras e introducir los animales cuando la copa de las leñosas está por encima de la altura de cosecha por parte del animal (Pezo e Ibrahim, 1998).

Por otra parte, el pisoteo del animal tiene efectos sobre las pasturas causando cortes o laceraciones de hojas y tallos, entierro parcial de biomasa aérea, con enlodamiento de hojas y tallos en suelos muy húmedos; y sobre el suelo, provocando compactación del mismo a través de la reducción del número de macro poros en el mismo. Esto afecta negativamente la tasa de infiltración de agua, incrementa la resistencia a la penetración de las raíces y disminuye la disponibilidad de O₂ para el sistema radicular (Pezo et al., 1992). Cabe destacar, que las heces y orina depositadas por los animales en pastoreo pueden ejercer cuatro tipos de efectos: contaminación del follaje, reciclaje de nutrientes, dispersión de semillas y servir de medio nutritivo para el desarrollo de algunos patógenos (Pezo e Ibrahim, 1998).

Implementación del sistema.

Se describirán las técnicas para realzar un SSP (Foresto-Ganadero) típico de la Mesopotamia Argentina (mayor zona de adopción de SSP cultivados). No obstante, en la Argentina existen otras modalidades de SSP en la región templada (Pincemin et al., 2007), semiárida (Peri et al., 2016) y patagónica (Lencinas et al., 2016).

Las situaciones de partida pueden ser tres:

1. campo a cielo abierto a pleno pastoreo;

2. al momento de iniciarse nuevas plantaciones forestales;
3. de plantaciones forestales adultas.

Es importante, antes de decidir la elección de la especie a plantar, conocer o tener información de las características del sitio que va a ser destinado para el desarrollo de los SSP. En función de esta información, como tipo y profundidad de suelo, condiciones ecológicas, etc., se procede a la elección de la especie forestal, tanto para iniciar las nuevas plantaciones como para introducir el componente forestal en los campos que ya están bajo pastoreo.

Con respecto a los campos a cielo abierto en pleno pastoreo (situación 1), en los sectores elegidos para la incorporar el componente forestal, se realiza el pastoreo lo más bajo posible entre los meses de marzo y abril. Luego se espera una brotación abundante y se marca la línea de plantación. Sobre esta línea se realiza el control de malezas mediante métodos mecánicos y químicos (aplicación de herbicidas) con dos meses de anterioridad a la plantación. Una vez realizada la plantación se clausura el sector por un período de entre 1,5 a 2 años, para evitar daños a la especie forestal, causados por los animales.

En cambio, cuando se parte de nuevas plantaciones forestales (situación 2) que serán destinadas a SSP, la plantación se realiza del mismo modo que la tradicional, pero a espaciamientos recomendados para los mismos. En el año 0 y 1, se realizan cultivos anuales intercalares (entre los líneas de pinos) y a partir del año 2, se comienza la siembra o plantación de la pastura elegida. Al mismo tiempo se comienza a aplicar los tratamientos silvícolas de Raleo pre-comercial (sin valor comercial) y primer Poda.

Para las situaciones 1 y 2, la distancia o espaciamiento recomendado para la plantación del componente forestal es de 5m x 2m ó 5m x 1,50m para obtener densidades de 1.000 y 1.333 plantas por ha.

Otra configuración de la plantación forestal consiste en la plantación en hileras dobles, ó callejones, en donde la densidad inicial es comúnmente menor, (de 400 a 700 plantas/ha) con callejones de 10 a 15 metros, lo cual permite una mayor flexibilidad en el manejo de los realeos y obtención de productos forestales diversos (carbón, postes, madera laminable; Da Silva et al. 2010)

Para la situación 3, plantaciones forestales adultas, que serán incorporadas a los SSP, se someten a los tratamientos silvícolas de Poda y Raleo, hasta llegar a un nivel de

iluminación favorable ($\leq 50\%$ RFA; Colcombet et al., 2009) para el desarrollo del forraje que se va a implantar o sembrar.

Cuando la decisión de reforestar está tomada, es importante tener en cuenta determinados aspectos a los fines de obtener el mejor resultado, mas aun si es con fines comerciales y el objetivo es madera de calidad. Los aspectos básicos que el productor debe tener en cuenta son los siguientes: condiciones del sitio a cultivar, material genético disponible, calidad de semillas y/o plantines, preparación y acondicionamiento del terreno, control de hormigas, sistemas de plantación, mantenimiento y cuidados culturales y manejo de plantaciones (podas y raleos). Sin restar importancia a los demás aspectos, es fundamental poner especial interés en el primer punto, debido a que permitirá identificar la especie más conveniente de acuerdo a las condiciones que presenta el terreno a reforestar. Las especies forestales más utilizadas en nuestra zona son: Pino híbrido F2-Pee x Pch (*Pinus elliotii* vr *elliotii* x *Pinus caribaea* vr *hondurensis*), *Pinus caribaea*, *Pinus elliotii*, *Pinus taeda*, *Eucalyptus grandis*, *Grevillea robusta*, *Araucaria angustifolia* (Pino Paraná) (Kurtz y Pavetti, 2006).

Los principales factores limitantes que se pueden presentar en los sitios de Misiones para uso forestal son: heladas, inclinación de la pendiente (tiene efecto directo sobre el crecimiento y puede afectar el desarrollo de las tareas operativas; la legislación vigente en la provincia, Ley 854 y su Decreto reglamentario N° 280/89 prohíben la conversión a tierras de cultivo agrícola, ganadero y/o forestal de todos aquellos bosques, nativos o implantados, situados en terrenos con pendientes iguales o superiores al 20%), pedregosidad y/o afloramientos rocosos, profundidad efectiva, drenaje deficiente, acumulación de agua, erosión hídrica y suelos degradados.

Dentro de las pasturas, estudios realizados por la EEA Cerro Azul-INTA Centro Regional Misiones describen como especies más adaptadas al crecimiento bajo árboles al: *Axonopus catarinensis* Valls (Pasto Jesuita gigante) y *Brachiaria brizantha* cv Marandú (*Brachiaria brizantha*), aunque también pueden usarse *Pennisetum purpureum* Schum. cv Panamá (Pasto Elefante Panamá), *Pennisetum purpureum* Schum. cv Enano Mott (Pasto Elefante Enano), *Cynodon dactylon* cv Coast Cross 1 (Bermuda Híbrido-Bermuda de la Costa), *Cynodon plectostachyus* (Pasto Estrella), *Brachiaria brizantha* cv Toledo ó MG5, *Brachiaria* híbrido Mulato y *Leucaena leucocephala* cv Perú (*Leucaena*), (Rossner et al., 2008).

Axonopus catarinensis Valls (Pasto Jesuita gigante), híbrido interespecífico entre *A. jesuiticus* (Pasto Misionero) y *A. scoparius* (Pasto chato), es una pastura perenne, crece todo el año, aunque en primavera-verano-otoño su crecimiento es mayor que en invierno. Es rastrero, estolonífero, con tallos que en los nudos dan lugar a estolones (guías) y hojas largas bien diferenciadas. No produce semillas viables, pero florece a fines del verano. Se recomienda plantar esta forrajera en suelos rojos profundos de fertilidad alta, aunque también puede utilizarse en suelos pedregosos o de menor fertilidad considerando que su implantación será más lenta y demandará mayores esfuerzos y recursos. Para su plantación se usan tallos (guías) con 2 a 3 nudos, o porciones de matas o raíces (mudas) que se entierran en el surco, a 50-70cm entre plantas y 1-1,5m entre surcos (Perego, 1996). Se adapta muy bien al sombreado de los árboles, por lo que es la más recomendada para los SSP en los cuales crece mejor que a cielo abierto. Es muy resistente al frío y las heladas bajo árboles, y medianamente tolerante a la sequía y a los ataques de la chicharrita. Este pasto se destaca por tener alta calidad, crecimiento invernal y palatabilidad (Rossner et al., 2008).

Brachiaria brizantha cv Marandú (*Brachiaria brizantha*) es una gramínea perenne, crece en primavera, verano y más lentamente en otoño hasta las primeras heladas, se siembra por semilla debiendo usarse una densidad de 5 a 7kg de semilla en sistemas silvopastoriles y 8 a 10kg a cielo abierto, prefiere suelos profundos y de fertilidad media a alta, la sequía y el frío afectan su crecimiento y también puede sufrir el ataque de la chicharrita (Perego, 1996). Es por esto que en sistemas silvopastoriles crece bien y resiste mejor los efectos del frío y la sequía, pero no escapa a los ataques de la chicharrita. Tiene buena calidad de rebrote. No se recomienda sembrar a una profundidad mayor a 3cm porque la planta no emerge (Rossner et al., 2008).

Cuando se ha llegado a la decisión de sembrar o plantar una pastura, se debe considerar que la misma necesita nutrientes que están en el suelo, por lo que se recomienda realizar un análisis de fertilidad del suelo. También es muy importante hacer un adecuado control de malezas por medios químicos o mecánicos según las condiciones del suelo, estado del lote y tipo de maleza. Otro aspecto a tener en cuenta, es el momento adecuado para comenzar la siembra o plantación, para especies que crecen en verano en primavera, durante los meses de septiembre y octubre; aunque también se pueden realizar en otoño, durante febrero y marzo, pero se asumen más riesgos con heladas tempranas (Perego,

1996). Existen dos opciones para la implantación de la pastura; se puede introducir en el mismo momento que se está plantando la especie forestal o cuando los árboles hayan cumplido 2 años de su implantación, durante este tiempo se puede utilizar el espacio entre líneas para cultivos agrícolas.

Se recomienda comenzar el pastoreo cuando el pasto este bien instalado, generalmente a partir de los 9 a 12 meses de plantación cuando se usan guías o mudas; y que alcance la altura recomendada para cada especie, siendo aconsejable utilizar sistemas de pastoreo rotativo (Rossner et al, 2008).

En cuanto a la actividad ganadera, la más adecuada es la invernada (engorde de novillos); no obstante, se puede llevar a cabo cría y recría o ciclo completo. Con respecto a la carga animal varía de acuerdo a la receptividad de la pastura, esta carga puede ir de 2 a 3 an/ha (Kurtz y Pavetti, 2006).

Manejo del sistema

Este sistema está integrado por varios componentes que son el hombre, el clima (sitio, topografía, iluminación, etc.), el suelo, el agua, el árbol, el pasto o forraje y el ganado. Para garantizar el desarrollo y efectividad de los sistemas es importante consultar a técnicos y profesionales con experiencia en la temática, a los fines de evitar posibles errores o fracasos.

El manejo de este sistema requiere de dos actividades fundamentales que son la poda y el raleo de la plantación, ya que la realización de ambas tareas permite la entrada de luz solar necesaria para el desarrollo y crecimiento de la pastura. La poda es la eliminación de las ramas del tronco mediante un corte neto y limpio. Esta última es indispensable para obtener mayores rendimientos industriales en madera sin nudos (clear), característica requerida por las industrias de mayor valor agregado, mejora el precio de los rollizos, aumenta la rentabilidad de los productos, mejora el precio de la propiedad, disminuye la densidad de la plantación, reduce del turno de corte, ofrece solidez a los árboles y resistencia al viento y mejora la calidad de la masa forestal (Kurtz y Pavetti, 2006).

La poda es una operación selectiva; las características del árbol selecto son: tronco único, fuste recto y cilíndrico, dominante-codominante, copa amplia, ramas finas y escasas, equidistante de los árboles selectos. Cuando los árboles alcanzan de 3 a 4 m de altura, se procede a realizar una primera operación de poda baja que oscila entre 60 a 70 cm de

altura. Cuando alcanzan de 5 a 7 m de altura se realiza la segunda operación de poda respetando las técnicas recomendadas. La tercera operación de poda, se realiza sobre los árboles que pasaran a conformar la masa final.

A partir de allí se debe mantener una longitud de copa (LC) para cada especie. En el caso del *Pinus elliottii* no deben superar los 2.500 metros lineales por ha (m.l./ha) de LC viva. En Pino híbrido F2 y *Pinus caribaea* no superior a 4.000 m.l./ha de LC, y en *Pinus taeda* entre 1.400 a 1.500 m.l./ha de LC viva (Kurtz y Pavetti, 2006). La diferencia en la recomendación de LC según la especie forestal es debido a la arquitectura de la copa, en este sentido el pino híbrido posee características especiales para ser adoptado a SSP ya que posee una mayor permeabilidad de luz a mayor LC.

Por otra parte, el raleo es un tratamiento silvicultural que reduce la densidad y regula el área basal del rodal o plantación, reduciendo la competencia entre los individuos seleccionados; cuyos objetivos son redistribuir y concentrar el potencial de crecimiento en los individuos seleccionados, mejorar y aumentar la calidad de la masa forestal e incentivar el crecimiento en diámetro. Consiste en eliminar aquellos que presentan defectos como torcidos bifurcados (horqueta), con ramas gruesas, de mala formación y árboles bajos (petizos). El raleo generalmente se realiza por primera vez cuando el pino alcanza 9m de altura, debido a que a esta altura no puede continuarse con la poda; y es importante mantener el nivel de iluminación porque si no afecta el crecimiento de la pastura. En *Pinus taeda* y *Pinus elliottii* puede realizarse un raleo precomercial al tercer año hasta dejar una densidad de 600 pl/ha, en caso de Pino híbrido de 700 a 800 plantas/ha (pl/ha) y para el *Eucalyptus grandis* reducir la densidad hasta 250 pl/ha; se tiene en cuenta que la relación entre la densidad inicial y final es 5:1. En las especies de P. híbrido F2 y P. *caribaea* se inicia al cuarto año y en *Eucalyptus grandis* es recomendable al segundo año (Kurtz y Pavetti, 2006).

Con este manejo, de podas y raleos, se debe lograr una disponibilidad de luz del 50%; debido que este nivel de luz permite mayor producción de forraje y carne (Pavetti et al., 1999; Peri, 1999; Lacorte et al., 2004; Fassola et al., 2005). Se debe tener en cuenta que los terneros, deben pastorear rodales con árboles jóvenes para evitar daños causados por animales adultos, los que deben pastorear en rodales mayores de 3 años. Dicho pastoreo se recomienda ser rotativo, debido a que se aprovecha mejor la pastura.

Cuando la pastura implantada es *Brachiaria brizantha* cv Marandú (*Brachiaria brizantha*), se deben usar cargas de 2,5 a 3cab/ha y el pastoreo debe comenzar en primavera, cuando el pasto alcanza 1m de altura; mientras que si se implantó *Axonopus catarinensis* Valls (Pasto Jesuita gigante) se puede trabajar con cargas de 2,5 a 3,5cab/ha; y los animales deben iniciar el pastoreo cuando el pasto alcance 60 a 80cm de altura. En ambos casos, deberán terminar el pastoreo a los 25 a 30cm, ya que por debajo de esta altura la planta no acumula reservas para el rebrote, lo que ocasiona una caída en los rendimientos y favorece la aparición de malezas y también para que las hojas de los pinos (acículas) caigan perpendicularmente al suelo y queden debajo de la pastura, debido a que si caen horizontalmente cubren el forraje y este no crece (Rossner et al., 2008).

En todos los casos se realiza suplementación mineral; teniendo presente el calendario sanitario, idem a cualquier producción ganadera.

MATERIAL PROVISORIO

BLOQUE TEMÁTICO XI

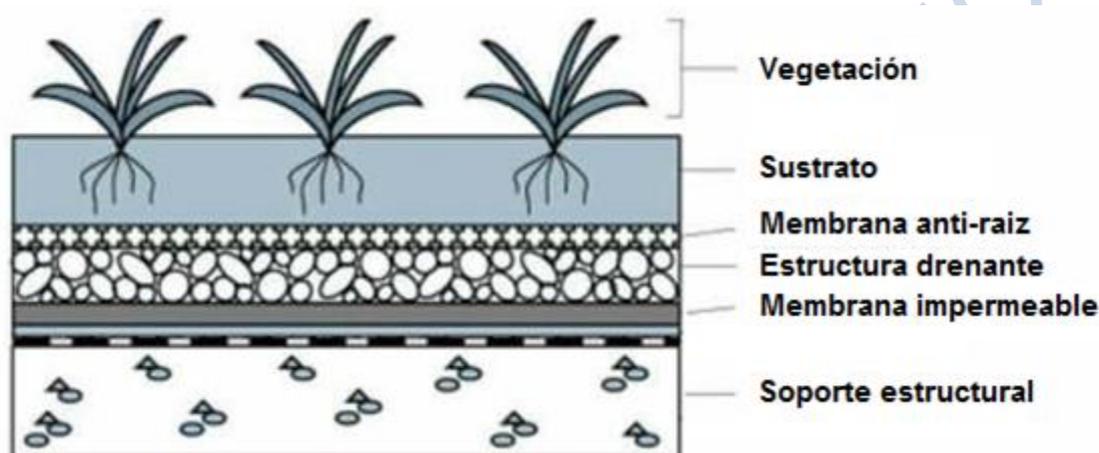
Techos verdes sustentables y muros vegetados

El crecimiento de las ciudades o centros urbanos desde hace un tiempo que prioriza un mayor uso del espacio habitable o de tránsito, en detrimento de los espacios verdes o naturales. Por otro lado, meteorológicamente a causa del cambio climático, que implica la ocurrencia de precipitaciones de mayor intensidad en muy corto tiempo, períodos de sequía más prolongados y temperaturas promedio más altas que los registros existentes, asegura eventos negativos que perjudican a toda la población, generando como resultado un mayor consumo de recursos para mitigarlos.

Surge la necesidad en las ciudades o grandes centros urbanos, de aumentar esos espacios verdes y recuperar algunas de las prestaciones o servicios ambientales que prestarían los mismos. Uno de los sistemas de crecimiento y mantenimiento vegetal que tiene la capacidad de ser instalado sobre construcciones ya existentes es el techo "verde", cumpliendo funciones de retención hídrica, retardo de la escorrentía, aislamiento térmico de las construcciones y aumento de la biodiversidad, entre otras.

Inconveniente	Mitigación
Efecto isla de calor a causa del aumento del asfalto/cemento.	Efecto "refrescante" de la vegetación
Centros poblados con espacios verdes demasiado centralizados.	Creación de espacios verdes propios.
Poco espacio destinado a jardines en las nuevas urbanizaciones.	Ambientes "naturados" incorporados a las viviendas.
Menor agua y tiempo dedicados a usos recreativos.	Especies adaptadas a condiciones más austeras.
Pocas opciones novedosas para la jardinería.	Nuevas especies y modos de cultivo.
Aumento gasto energético destinado a climatización	Aislación dinámica.

Se trata de espacios verdes que ayudan a mejorar el ambiente y el microclima de los centros urbanos y reducir el calor por medio de la evapotranspiración y el ahorro energético producto de mejorar la aislación térmica de las construcciones, además de habilitar la infiltración de agua de lluvia. Estos sistemas pueden ser de tipo intensivo o extensivo, los primeros son "jardines de altura", accesibles y sustentan especies que requieren riego y alto mantenimiento. En contrapartida, los sistemas extensivos, no son transitables, albergan especies rústicas, de bajo mantenimiento y resistentes al déficit hídrico y altas temperaturas.



El éxito de la sostenibilidad de estos sistemas a largo plazo radica en darle la misma importancia tanto a la parte edilicia como a la agronómica.

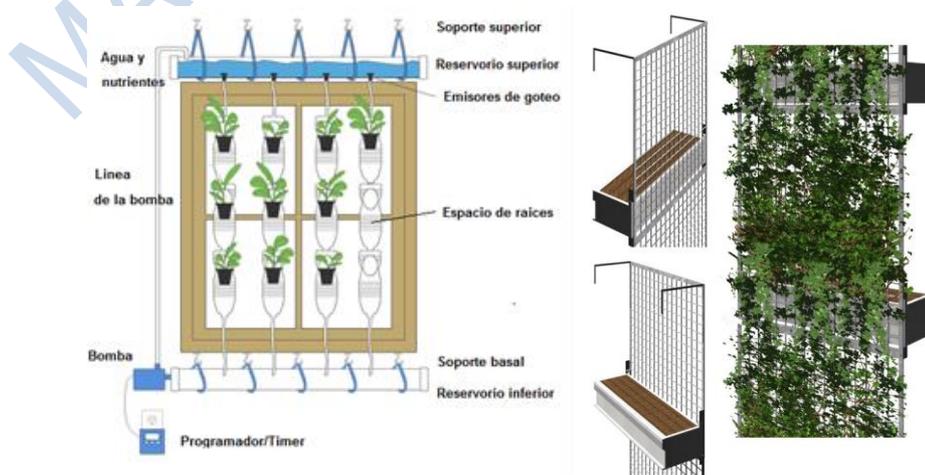
Los techos verdes sustentables tienen por objeto primordial, contribuir con prestaciones a la edificación y al medio circundante. Por lo tanto aquí las plantas se eligen en función del ambiente mínimo/pobre/escaso que se les brindaría. Las plantas de bajos requerimientos, tienen necesidades diferentes por lo tanto deberá tener un sustrato diferente: buen drenaje, ser liviano y con poca materia orgánica. Las plantas que toleran estos ambientes, deben ser altamente eficientes en el consumo de agua con una composición de no menos de un 80 % de especies Crassas y el resto completarlo con plantas nativas de bajos requerimientos que aportan flexibilidad al sistema. La diversificación de especies permite aumentar la estabilidad del sistema, por lo que aconsejó utilizar entre 10 y 15 especies, en porcentajes diferentes dependiendo de la estrategia de cada una con respecto a la velocidad de crecimiento y propagación.

De ninguna manera se debe utilizar tierra, ya que presenta propiedades físicas no adecuadas tales como la baja permeabilidad, alta retención de agua pero con poca disponibilidad para las plantas y un peso elevado para la estructura de un techo.

El género apto para estos ecosistemas es el Sedum incluyendo varias de sus especies (Sedum mexicanum, Sedum acre, Sedum álbum, Sedum kamtschaticum, Sedum rupestre y S. reflexum), existen algunas especies nativas estudiadas que podrían ser adecuadas para este uso". Entre estas, se destacan Gomphrena celosioides, Phyla canescens, Senecio ceratophylloides, Grahamia bracteata, Portulaca grandiflora, Portulaca gilliesii.

Por otro lado, los techos verdes intensivos ponen el ambiente puesto a disposición de cualesquiera sean las plantas que quisiéramos mantener. Admitiendo juntamente con el refuerzo de las cargas estructurales, el uso de sustratos más orgánicos y en mayor volumen, así como el riego complementario.

Otros sistemas que permite enriquecer y aprovechar ambientes urbanos son los jardines verticales y las cortinas verdes. Los primeros son sistemas intensivos basados en láminas superpuestas compuestas por membranas geotextiles o cilindros de pvc o polietileno, con un sustrato que puede variar en función de la frecuencia de riego y de las especies a utilizar. Requieren aporte externo de fertilizantes dado la larga duración que se les exige en general y relativa estanqueidad del sustrato. Si fuera el caso de hortalizas, se admite mayor contenido de materia orgánica y menor aporte externo dada la duración y la dependencia del clima. También se pueden incluir especies más modestas en sus requerimientos como helechos de diversos tipos y aún algunos tipos de plantas crasas. Estas estructuras se adosan a las paredes en función de su exposición y especies objeto de cultivo, ya sea con finalidad estética o productiva.



Por otro lado, las cortinas verdes son sistemas más extensivos, que buscan lograr cobertura de los laterales de los edificios por medio de enredaderas o plantas con ese tipo de crecimiento voluble. Se cultivan sobre grandes contenedores de manera similar a la convencional y las plantas se desarrollan durante su período de crecimiento sobre estructuras que les dan soporte y las separan de la superficie de la construcción. Brindan mayormente regulación de la temperatura del edificio por medio del sombreado y la circulación del aire húmedo resultado de la transpiración bajo el follaje.

MATERIAL PROVISORIO

BLOQUE TEMÁTICO XII

BIOTECNOLOGÍA EN SEMILLAS

La semilla como medio de herencia de las características

La semilla es la unidad reproductiva característica de las plantas vasculares superiores. Se encuentra en las plantas con flores (angiospermas) y en las gimnospermas.

Para repasar el tema del proceso de fecundación, puede verse el manual de viveros. Brevemente, las semillas se forman en las flores mediante el proceso de polinización. Las flores contienen las estructuras femeninas (ovario, estilo, estigma) y masculinas (anteras) y cada estructura produce sus respectivas gametas (óvulos y granos de polen). Estas estructuras pueden estar en la misma flor o en flores separadas, según la especie.

Para lograr la fecundación, el grano de polen debe llegar al estigma y allí comienza a formar el tubo polínico, que desciende por el estilo hacia el ovario. En el tubo polínico se trasladan los dos núcleos que posee el polen. Uno de ellos alcanzará al óvulo para generar el embrión. El otro se fusionará con los dos núcleos polares del saco embrionario para formar el endosperma o tejido de reserva de la futura semilla.

Tanto los óvulos como los granos de polen portan el material hereditario (ADN) de la planta donde se formó. Por un proceso especial de división celular (meiosis) que da lugar a las gametas, la cantidad de información genética de cada gameta es exactamente la mitad de la contenida en cada célula de esa especie (llamada cantidad haploide o n). De esta manera, al fusionarse un gameta masculina (n) con una femenina (n), el embrión que se formará contendrá una cantidad de material genético igual a $2n$ o diploide. Paralelamente, el endosperma que se forme será $3n$ (o triploide, por la fusión de uno de los núcleos del polen con dos del saco embrionario dentro del ovario).

Una vez formado, el embrión comienza a desarrollarse dentro del ovario para formar la semilla junto al endosperma. El ovario a su vez cambia de forma y de tamaño rodeando la semilla para conformar el fruto.

¿Qué características son heredadas genéticamente en las plantas?

Como vimos, el embrión se forma con gametas que contienen información genética de ambos padres. Estas gametas pueden provenir de la misma planta o de otra de la misma especie.

La información genética de las gametas siempre es muy variable debido a la distribución al azar del material genético durante la meiosis. A su vez, el ADN se encuentra organizado en estructuras llamadas cromosomas. Este proceso de distribución al azar de la información genética permite que las gametas que se formen contengan variantes en la calidad de la información, pero no en la cantidad. Por ejemplo, en una planta de maíz, especie diploide que tiene 10 pares de cromosomas ($2n=10$), las gametas (polen u óvulos) siempre van a contener 10 cromosomas ($n=10$) y los embriones, sumando el aporte de cada gameta, tendrán 20 cromosomas nuevamente.

De esta manera, todas las características que estén codificadas en el ADN de las plantas padre y madre serán transmitidas a las gametas, luego al embrión y por consiguiente al individuo que se desarrollará a partir de éste.

Las características que tendrá una planta estarán influidas por la información recibida en el material genético pero también por el ambiente donde se va a desarrollar. Es decir que el potencial genético que puede tener un individuo puede estar condicionado por factores tales como las condiciones de estructura del suelo, de luminosidad, fertilidad, humedad ambiental, etc.

En las especies utilizadas para cultivo, existen muchas características que deben mejorarse para lograr un rendimiento adecuado. Siguiendo con el ejemplo del maíz, es deseable que tenga resistencia a enfermedades (fúngicas, virosis o bacterianas), a insectos plaga, que pueda cuajar la mayor parte de las flores de la espiga para poder cosechar más granos, que resista a condiciones de sequía, salinidad o anegamiento según el ambiente donde esté desarrollándose el cultivo, etc. Muchas de estas características son heredables, es decir, que se expresan en la planta porque están contenidas en el ADN de la semilla que le dio origen.

Lo deseable sería contar con un conjunto de buenas características que se encuentren en un mismo individuo, pero la realidad nos muestra que todas estas características rara vez se dan juntas en un individuo de una especie. Por esta razón es que las especies utilizadas por el hombre para cultivo fueron mejorándose, con el fin de tratar de combinar

las mejores características encontradas en los diferentes individuos. A este proceso se lo llama Mejoramiento Genético Vegetal.

¿Cómo puede mejorarse una característica?

El Mejoramiento Genético Vegetal es una especialidad que comenzó a desarrollarse desde que el hombre comenzó a cultivar sus alimentos. Instintivamente los cultivadores observaban que ciertos individuos de una población de la misma especie mostraban un mejor comportamiento frente a situaciones adversas o que tenían alguna característica más interesante, como el tamaño de los frutos, el sabor, la cantidad de flores o vástagos, etc.

La selección se comenzó a aplicar a estos individuos guardando los mejores para cultivarse en la siguiente campaña. Si la característica buscada perduraba en la siguiente generación, posiblemente seguirían guardando semillas de esos individuos para mantenerla. En las sucesivas campañas de cultivo se profundizaba la selección sobre otras características observadas. De esta manera, a lo largo de cientos de generaciones se fueron mejorando las características mediante la selección.

La Variabilidad y la Selección son los motores del mejoramiento vegetal

Es obvio notar que, si no se encuentra cierta variabilidad en las poblaciones observadas, no se puede seleccionar ningún individuo. Por ejemplo, si en una población de un cultivo como el trigo se busca algún individuo que resista más a una enfermedad como la roya de la hoja, pero todas las plantas se enferman con la misma intensidad, difícilmente se pueda seleccionar nada superador. Por lo que podemos afirmar que: “si no hay variabilidad, no se puede hacer selección y, por ende, tampoco mejoramiento”.

La variabilidad como producto observable de la expresión de los genes debe utilizarse entonces como punto de partida en el proceso de mejoramiento vegetal. Las variantes genéticas que portan las células vegetales conforman el conjunto de información que poseen las plantas y les permiten tener ciertas características o comportarse de manera diferente ante ciertas condiciones ambientales. Nuevamente, sin variantes no hay nada a seleccionar y nada a mejorar. Insistimos con este concepto, ya que la búsqueda de

variabilidad genética fue y sigue siendo la base fundamental en la historia del mejoramiento vegetal.

Fuentes de variabilidad

Como dijimos, para poder seleccionar algo “mejor” o “distinto” debemos tener variantes en la población de plantas entre las cuales seleccionar. Las variantes pueden existir entre las poblaciones preexistentes a observar. Esta variabilidad natural se genera por las alteraciones (o mutaciones espontáneas) que continuamente se producen en el ADN. Los genomas (conjunto del material genético de una especie) son dinámicos, por lo que continuamente pueden modificarse, duplicando o perdiendo secciones grandes o pequeñas de su ADN. Estas modificaciones espontáneas pueden generar nuevas variantes en la información genética, útiles o no para el proceso de mejoramiento. Por ejemplo, las zanahorias de color anaranjado como las conocemos hoy son el producto de una alteración espontánea en el genoma que se produjo sobre la versión anterior, que era de color blanco.

La observación del mejorador sobre las características buscadas es fundamental para encontrar la variante que aún no ha sido detectada (para el caso de la zanahoria es más que obvio el cambio de color, pero para otras características como contenido de vitamina o calidad de harinas no es tan sencillo).

El mejoramiento genético vegetal tendría sus problemas resueltos si sólo se tratara de observar y seleccionar, pero a veces no existen variantes interesantes o que muestren la característica buscada. Incluso, a veces se encuentran algunas características favorables en diferentes individuos. Para poder combinarlas se pueden realizar cruzamientos entre las plantas con las características deseadas para luego cosechar las semillas producto del cruzamiento, sembrarlas y observar en la siguiente generación si se logró obtener alguna planta con las dos características combinadas. Si bien los cruzamientos no son una forma de generar variabilidad, sí aportan para encontrar mejores combinaciones de genes (secciones de ADN donde está codificada la información para una característica particular).

Variabilidad inducida

Cuando en una especie no se encuentran las variantes deseadas, se debe buscar el modo para generarlas. Existen diversos métodos para generar variabilidad genética. A mediados de siglo XX tuvo auge la inducción de variabilidad mediante mutagénesis inducida. Ésta puede lograrse con tratamientos con agentes mutagénicos como rayos X, gama o algunas sustancias químicas específicas. De esta manera lo que se logra es el mismo efecto de la variabilidad natural pero obtenida en menos tiempo. Prácticamente todos los cultivos que conocemos hoy en día (trigo, cebada, arroz, maíz, frutales, florales, etc.) fueron mejorados logrando variantes interesantes mediante esta técnica. Hoy en día aún sigue siendo una alternativa eficaz y de uso de rutina en los programas de mejoramiento vegetal.

Aplicación de la Biotecnología Moderna

Ya vimos que la selección sólo puede aplicarse cuando existe variabilidad y que ésta puede inducirse en caso de no encontrarse en forma espontánea en una población de plantas de una especie y cruzar ese individuo con otro para combinar las características deseadas. Pero los cruzamientos sólo son viables entre individuos de la misma especie. Si se quisiera trasladar un gen del girasol que otorga resistencia a sequía a una planta de maíz, no hay forma de cruzar esas plantas. En estos casos, la biotecnología moderna ofrece la posibilidad de tomar la sección del ADN responsable de la característica en una especie (correspondiente a un gen determinado), como por ejemplo girasol, e insertarla en el genoma de otra especie, como por ejemplo el maíz. Justamente, se llama Organismo Genéticamente Modificado a aquél que por métodos de la Biotecnología Moderna se le ha insertado una porción de ADN que confiere una característica nueva. Otra forma de llamarlo es Evento Biotecnológico, y en el caso de vegetales, Cultivo Biotecnológico, Plantas Transgénicas u Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGM).

Ejemplos de OVGM

Actualmente existen en el mercado muchos desarrollos OVGM. Cada evento aprobado fue evaluado exhaustivamente por expertos en los aspectos de bioseguridad ambiental, aptitud alimentaria y aspectos económicos, para obtener el permiso para el cultivo, la comercialización y el consumo en la Argentina. El listado de eventos aprobados en

Argentina se puede consultar en el siguiente link:
<http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/biotecnologia/ogm/>

Los desarrolladores de OVGМ pueden ser tanto empresas privadas como instituciones públicas (INTA, CONICET, Universidades, etc.).

Otro sitio donde se puede consultar los desarrollos actuales y los eventos aprobados en el mundo es: <http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/default.asp>

Hasta el momento de la confección de este capítulo, en la Argentina contamos con 43 eventos biotecnológicos aprobados, de los cuales, 4 son de algodón, 25 de maíz, 12 de soja, 1 de papa y 1 de cártamo. La mayoría de las características introducidas corresponden a tolerancia a herbicidas y resistencia a insectos. En soja hay un evento de resistencia a sequía, en papa de resistencia a virosis y en cártamo el evento es para la producción de quimosina.

Como ejemplos de proyectos de desarrollos locales en instituciones públicas podemos mencionar los de INTA:

- Papa con resistencia e enfermedades producidas por virus (PVX y PLRV) y hongos.
- Alfalfa con tolerancia a herbicidas
- Trigo y maíz con resistencia a sequía
- Lechuga con resistencia a hongos
- Tomate con mayor cantidad de vitamina E

ANEXO: LAS SEMILLAS

RECOLECCIÓN, ACONDICIONAMIENTO PRE SIEMBRA.

Recolección: pasos a seguir para lograr buenas semillas

Además de adquirirlas en el mercado, otra posibilidad es recolectarlas de plantas que consideraremos semilleras que crecen cercanas a la escuela. Es posible que cerca de la escuela encuentre eucaliptos, casuarinas, pinos, algarrobos, palos borrachos, entre otras. Estas y otras muchas especies que se pueden reproducir por semillas, deberán tener las siguientes características para ser seleccionadas como plantas proveedoras de semillas:

- ejemplares grandes, sobresalientes, robustos; si se trata de árboles, que tengan tronco recto y no bifurcado;
- copa bien distribuida respecto del tronco principal, compacta;
- libres de enfermedades y plagas;
- plantas maduras, ni viejas ni muy jóvenes; las jóvenes no tienen buena producción de semillas, tampoco las de edad avanzada. En general, se considera que un momento óptimo en la producción de frutos y semillas se alcanza cuando el árbol ya no desarrolla mucho en altura;
- que la planta no esté aislada de otros árboles de la misma especie. Los individuos aislados generalmente se autofecundan, lo que redundaría en semillas de poca calidad.

Una vez que se ha elegido un buen árbol semillero, para obtener material de propagación, es necesario identificarlo todos los años. Para ello se debe marcar con pintura o con otra señal que no lo dañe (lana de color, una estaca clavada junto al árbol o arbusto elegido, etcétera).

Época de recolección de frutos y semillas

Luego de seleccionar las plantas madre, es necesario planificar su recolección en el tiempo conveniente. Las fechas de recolección varían con la especie, el clima, la altura sobre el nivel del mar, la orientación con respecto al sol, las condiciones climáticas de cada año en particular, la fertilidad del suelo, etcétera. Puede decirse que la época de

recolección, al estar influida por tantos factores, no se puede fijar con mucha exactitud. A modo general, a medida que nos acercamos al Ecuador (disminuye la latitud) las etapas del desarrollo se acortan por lo que una especie creciendo a latitudes más bajas fructifica antes que otra planta de la misma especie creciendo a latitudes más altas. Durante la etapa de diseño del proyecto sería importante que usted y sus alumnos recopilen los datos referidos al momento de recolección de frutos y semillas de cada especie. La información podría provenir de personas de la comunidad que puedan aportarla, de publicaciones referidas al tema producidas en el lugar, de la observación sistemática de las especies cercanas a la escuela. En este último caso habrá que identificar de alguna forma la planta: en un plano, con una estaca clavada al lado del árbol, etcétera. De esta manera podrán ajustar los datos año a año.

A continuación, sugerimos una manera de registrar los cambios que sufre la planta a lo largo del año.

Ficha de identificación

Calendario fenológico

Especie:.....

Lugar de recolección:.....

Mes de brotación	Mes de floración	Mes de fructificación	Mes de diseminación

Mes de brotación: En el que se inicia la aparición de las nuevas hojas (en caso que la especie fuera de follaje caduco).

Mes de floración: En el que florece.

Mes de fructificación: En el que se forman los frutos.

Mes de diseminación: En el que los frutos se abren y liberan las semillas (para las especies que tienen frutos que se abren a la madurez).

MATERIAL PROVISORIO

Algunos datos a considerar en la cosecha de semillas forestales

Genética de la semilla

Las semillas y estacas de especies introducidas (pino, eucalipto, álamo, sauce) se comercializan en el mercado nacional y los proveedores deben estar inscriptos en el INASE. Con la compra debe exigirse un certificado de origen y procedencia.

Los métodos para la recolección de semillas de especies nativas se basan en las características de los árboles productores: fenotipo. La opción será ir a un



área de cierta calidad y representatividad para recoger las semillas, eligiendo los mejores ejemplares mediante la selección de los árboles. Por cada región es importante establecer los rodales y los árboles productores (genotipo y ambiente).

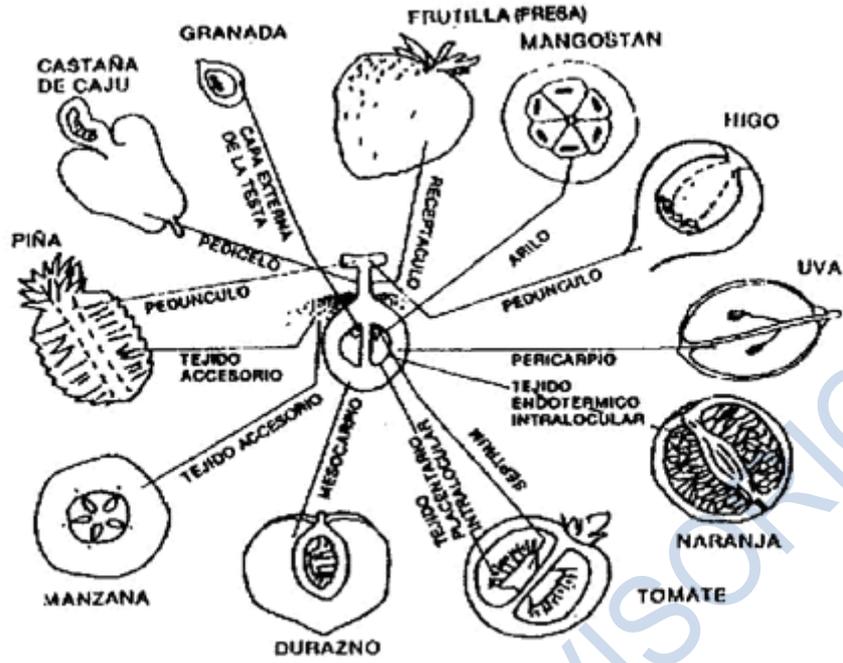
Para las especies forestales nativas es importante elegir los árboles semilleros, sobre la base de su:

- Accesibilidad.
- Fuste recto.
- Sin bifurcaciones.
- Sin enfermedades.
- Lo más cilíndrico posible.

Las fechas de recolección varían, en función de la especie y de las zonas. Los métodos de recolección están en función de la especie.

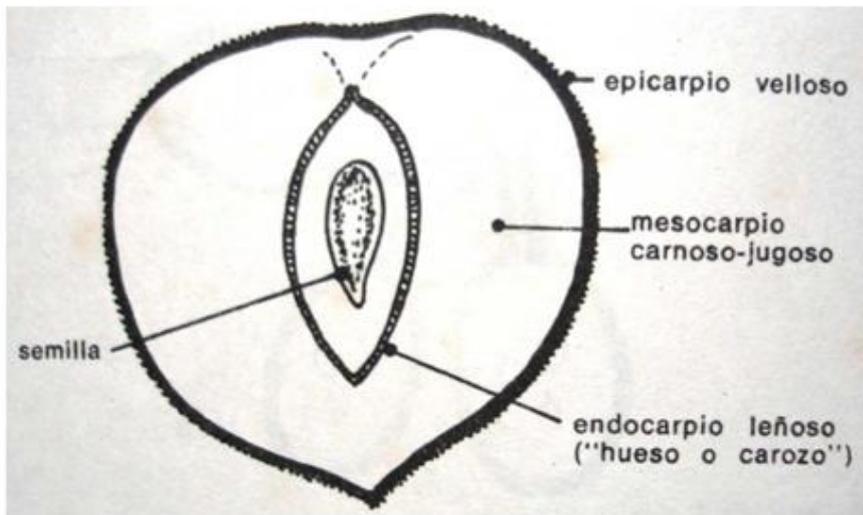
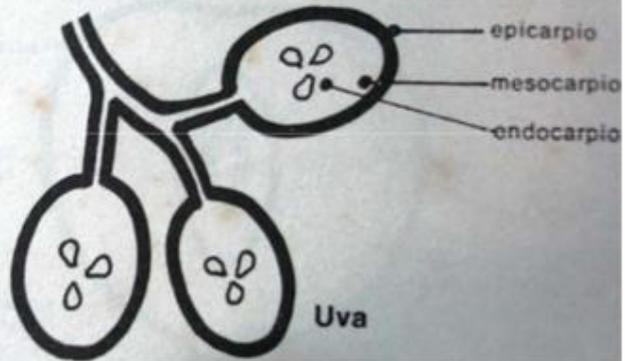
Los frutos de cedro deben recolectarse antes de que se abran, por la forma de diseminación de la semilla (semillas aladas, frutos dehiscentes). Las nueces se recogen luego de la caída (frutos indecentes).

Recordemos el origen de los frutos.



1º FRUTOS CARNOSOS, con el pericarpio succulento

A) BAYA: totalmente carnoso y pulposo. Ej.: uva, tomate, palta, tuna, duraznillo negro, ají, huevo de gallo, etc.



Cómo saber si los frutos están maduros?

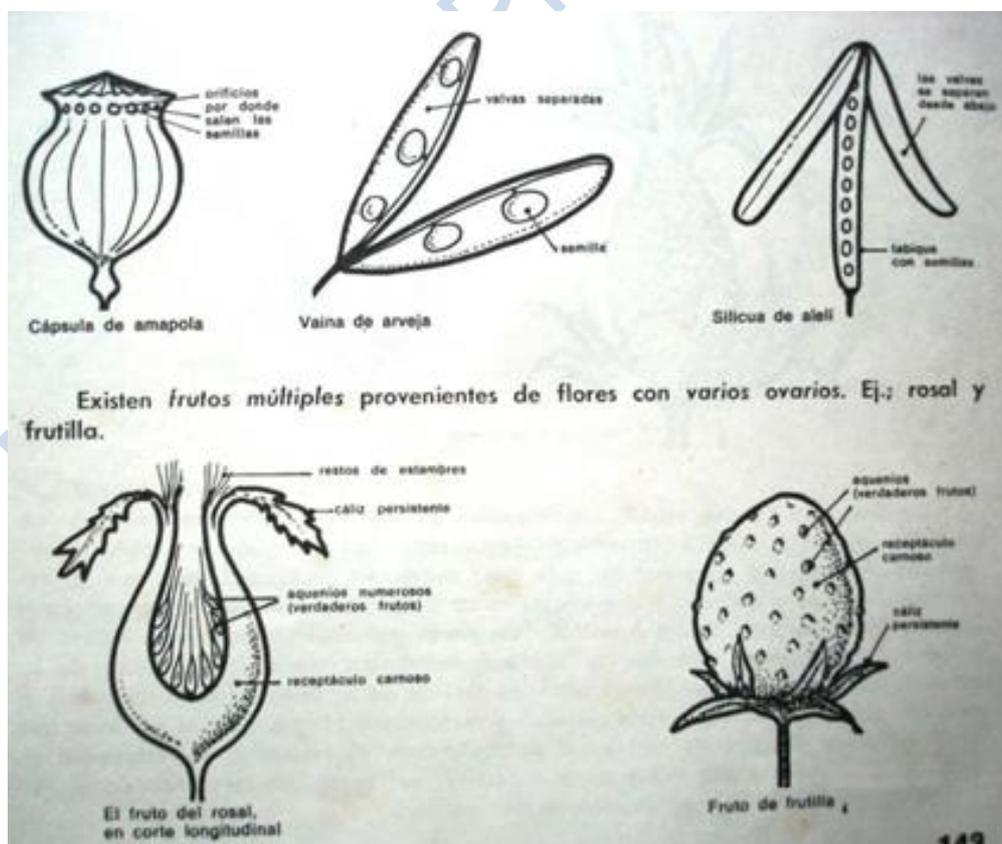
Los frutos y semillas recolectados deben tener un grado de madurez apropiado. El color de los frutos y la consistencia de las semillas son dos técnicas muy utilizadas para determinar el momento más conveniente para iniciar la cosecha de frutos y/o semillas. En algunas especies la madurez del fruto indica que las semillas también están maduras; en otras, la semilla madura antes que el fruto. También hay especies que a la madurez sus frutos liberan las semillas, por lo que habrá que cosecharlos con anticipación.

Color de los frutos

El color de los frutos constituye un indicador fundamental para determinar el momento de la cosecha. Cuando están inmaduros se caracterizan por su color verde fuerte.

A medida que van madurando pasan por tonalidades variadas de pardo-rojizo hasta alcanzar un color pardo-marrón oscuro en el momento de máxima madurez. Por ejemplo, en el caso de los pinos, el color pardo-rojizo de los conos es un dato bastante exacto para tener indicios sobre el momento de iniciar la recolección de los mismos.

El pino strobus es uno de los pocos que se cosechan los conos cuando están verdes. En poco tiempo se produce la apertura y liberan las semillas.



Prueba de la consistencia de las semillas

Se extraen de 15 a 30 semillas de distintos frutos que parezcan maduros por su color. Se cortan las semillas por el medio y se observa el estado de la pepita (endosperma o de los cotiledones). La pepita debe tener color blanco-amarillento y consistencia dura (pastosa). También se puede apretar la semilla contra un papel y si deja una mancha grasosa o brillante, es indicio de buen estado de madurez.

En general, las semillas maduras presentan tegumentos rígidos, su contenido es firme y se muestran bien llenas. Algunas semillas no pasan por el estado pastoso. Torsión de los frutos (para coníferas): se toman las piñas o conos con ambas manos desde sus dos extremos y se trata de dar al cono una rotación en el sentido de las agujas del reloj. Luego se realiza la misma operación en sentido contrario. Si al practicar esta acción las escamas de la pina crujen, es señal que los conos están en condiciones de ser cosechados.

Técnicas de recolección de frutos y semillas

Hay varias técnicas para recolectar frutos y semillas. Antes de salir a realizar la recolección trabaje con los alumnos las técnicas y elijan la más adecuada. Previo a la salida, preparen los materiales necesarios. A continuación, describimos algunas de ellas:

Recolección del suelo

Esta técnica incluye la recolección de semillas y frutos que se han caído de árboles en pie, o de árboles caídos. Es la manera más sencilla de recolectar el material. Este método de recolección tiene algunas desventajas.

- Las semillas caídas al suelo están expuestas a sufrir daños por insectos, hongos y animales. Por lo tanto, es importante recoger la semilla lo antes posible después de su caída.
- No se puede identificar exactamente el árbol del cual proviene la semilla, y por lo tanto no se sabe si tiene las características deseables.

Recolección de semillas de árboles en pie

Se pueden distinguir dos formas de cosecha:

1. cosecha desde el suelo;
2. cosecha escalando los árboles.

Ambas requieren colocar una lona en la base del árbol para que los frutos caigan sobre ella y evitar confundirlos con los que hubieran caído con anterioridad. También se puede desmalezar el terreno debajo de las copas, para de esa manera visualizar mejor los frutos o semillas que van cayendo.

Cosecha desde el suelo

Para este tipo de cosecha a su vez hay varios procedimientos. Una alternativa es sacudir el tronco o las ramas donde se encuentran los frutos, utilizando varas largas y fuertes. Esta técnica se utiliza para cosechar el pino Paraná, el pehuén y el cedro misionero.

Otra manera es utilizar varas en cuyos extremos se coloca un gancho de hierro o madera en forma de “V”, “W” o “Y”. Con estas varas se arrancan los frutos desde el suelo.

Si el árbol tiene ramas bajas se puede cosechar “a mano”. Con una mano se sostiene una bolsa de plástico de boca ancha y con la otra se “ordeñan” los frutos o semillas que caerán dentro de la bolsa.

En el caso del paraíso, eucaliptos y varias especies autóctonas, se cortan las ramas que contienen los frutos. Para realizar esta tarea se puede utilizar un se-rrucho atado al extremo de la vara o una tijera especialmente diseñada para este trabajo. Cuidar de cortar lo mínimo indispensable para no afectar a la planta madre.

Cosecha escalando los árboles

Se puede subir al árbol por medio de sogas o escaleras. Una vez arriba del árbol se cosechan los frutos empleando las herramientas utilizadas para la cosecha desde el suelo.

Durante la recolección los frutos y/o semillas, son colocados en bolsas de tela o de papel, o en canastos para facilitar su secado, independientemente de la técnica de recolección empleada.

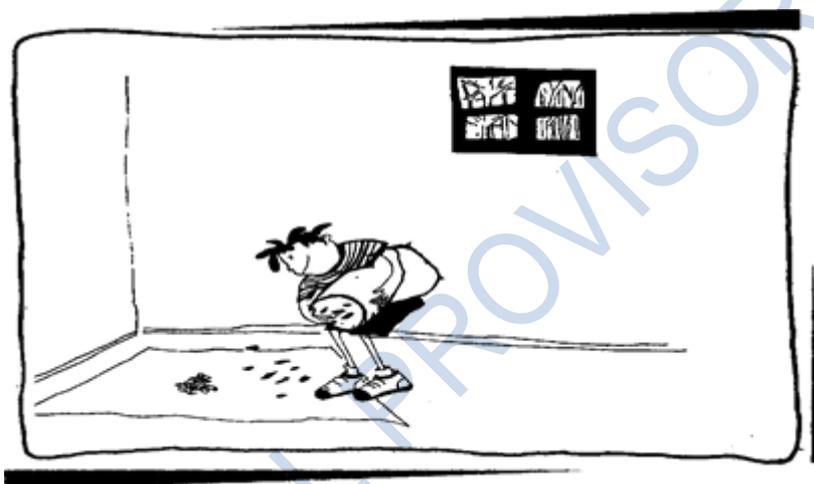
Es conveniente utilizar una bolsa para cada especie y colocar dos etiquetas en cada bolsa, una en el interior y otra atada al hilo que sujeta su boca. En ellas se indicará la especie, el lugar exacto de recolección y cualquier otra observación que se considere necesaria

ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLAS

Extracción de las semillas

Una vez que llegamos a la escuela con los frutos recién cosechados es necesario extraer las semillas del interior de los frutos. Algunas semillas se encuentran pegadas al fruto y no es posible separarlas.

Por lo general los frutos requieren ser secados para que liberen las semillas. La técnica más adecuada para la escuela es extender los frutos sobre lonas o mantas en el patio, protegiéndolos de la lluvia y el rocío.



Algunos ejemplos de tratamientos de secado

En la etapa de diseño del proyecto es importante contar con información referida a esta temática.

Los frutos de ciprés, cedro misionero, acacia blanca, Jacaranda, lapacho, algarrobo, churqui, sólo es necesario ubicarlos sobre lonas en lugares secos y cálidos. Algunos se abren solos durante este proceso y liberan las semillas (cedro misionero, cedro tucumano, ibirá pitá). Otros es necesario desgarrarlos con las manos o frotarlos sobre una mesa con un cepillo de mano de cerdas duras. Esta tarea deberá efectuarse de acuerdo con la dureza de la cáscara cuidando de no dañar las semillas (algarrobos blanco, negro y europeo, acacia blanca, catalpa). En cuanto al eucalipto, una vez que los frutos se extraen de los árboles en pocas horas o entre 1 y 3 días a lo sumo, liberan las semillas. Por eso, lo mejor es tenderlos sobre lonas en lugares protegidos de la lluvia. Una vez liberadas las semillas se pasa la mezcla de frutos y semillas por un cedazo de malla fina. Así, se

separan con facilidad las semillas de los frutos. Se las embolsa en envases de arpillera de trama cerrada o en frascos de vidrio.

Los frutos de los pinos conviene desparramarlos sobre lonas o pisos de madera y se los expone al aire y al sol directo. Periódicamente, se los remueve con un rastrillo y durante la noche se los protege del rocío o posibles lluvias. Los conos comienzan a abrirse a los 5 o 6 días y liberan las semillas. También, pueden secarse mediante estufas o calentadores a leña o kerosene, ubicados en el ambiente donde se encuentran los frutos.

Los frutos carnosos como los del paraíso no liberan las semillas. Se los puede dejar secar en el árbol y recogerlos antes de sembrar. Otra posibilidad, es recolectarlos cuando tomaron un color amarillo intenso y secarlos a la sombra. Se siembra todo el conjunto (fruto y semillas).

Los olmos, fresnos, tipas, arces, se secan al aire sin exponerlos al sol porque afecta al embrión. Estos frutos tienen la semilla adherida al mismo y se siembran sin separarlos.

Las semillas de pino Paraná y pehuén, al igual que los frutos de robles y castaños seorean a la sombra, removiéndolos 2 o 3 veces por día. A las bellotas del roble se les retira el resto del fruto que tengan adherido.

Humedecimiento de los frutos para extraer las semillas

Algunos frutos carnosos como los del ombú, el molle o aguaribay y la morera, necesitan ser colocados en agua para que liberen las semillas. Para ello se ubican en un recipiente con agua y se separan las partes carnosas de las semillas con las manos. Se cuela el contenido y se repite esta operación dos o tres veces, hasta lograr separar las semillas. Estas se ponen a secar a la sombra.

Limpieza de las semillas

Una vez que los frutos han liberado las semillas, es necesario separarlas de las impurezas (pedacitos de frutos, hojas, tallos). Una manera de realizar esta operación es por medio de corrientes de aire, tanto al aire libre como generada artificialmente.

También, se pueden emplear zarandas de mallas de distintos tamaños, a las que se imprime un movimiento de vaivén, con lo cual se van separando.

Secado de las semillas

Una vez separadas las semillas de los frutos y de otras impurezas, habrá que secarlas porque si las guardamos con la humedad que traen del campo serán atacadas por hongos o consumirán parte de las sustancias de reserva almacenadas, en especial las semillas grandes como por ejemplo las de pino Paraná, pehuén, robles.

Para extraerles parte del agua que contienen se las coloca sobre un trozo de tela o en un cedazo con fondo de alambre, bajo techo en un lugar seco, durante dos o tres semanas.

Se puede considerar que estarán secas cuando el porcentaje de humedad que contienen está entre el 6-10 %. Una técnica sencilla para evaluarlo es haciendo mediciones sucesivas del peso durante los días que dura el secado. El peso irá reduciéndose, hasta que llega un momento que entre dos mediciones sucesivas no hay variación. Es decir, que se ha llegado a un equilibrio entre la humedad de la semilla y del ambiente. Cuando se llega a este punto están en condiciones de ser almacenadas hasta que llega el momento adecuado para sembrarlas.

Pero, algunas especies no resisten almacenajes prolongados. En estos casos una vez separadas las semillas del fruto hay que sembrarlas lo antes posible (Ver almacenaje).

Almacenaje

Una vez obtenidas las semillas, algunas especies son sembradas inmediatamente y otras requieren ser almacenadas hasta que llega la época adecuada de siembra. Aquellas especies que pierden rápidamente la capacidad de germinar, necesitan ser sembradas luego de la recolección de las semillas. Como ejemplo podemos citar: lapacho, roble, Jacaranda, araucaria, quebracho blanco, tipa, palo borracho. En algunos casos se las conserva a través de una técnica llamada estratificación (Ver tratamientos pre-germinativos) hasta que llega el momento de la siembra.

Las semillas que toleran almacenaje prolongado hasta que llega el momento de la siembra, deben ser conservadas bajo determinadas condiciones para que no pierdan la posibilidad de germinar. Este almacenaje además permitirá contar con semillas en años de escasa producción y de costosa obtención.

Por lo general requieren ser almacenadas en lugares secos, bien aireados y a temperatura ambiente. Como ejemplos podemos citar acacias varias, algarrobo europeo,

eucaliptos, paraíso. Estas semillas pueden ser almacenadas en bolsas de papel o de arpillera que dejan circular el aire.

Algunas son almacenadas en lugares secos y refrigerados (con temperaturas entre 4 y 5 °C). Entre las especies que tienen esta necesidad podemos nombrar los pinos (elliotti, ponderosa, palustris, patula), abetos y araucarias. En este caso, las semillas se colocan en frascos de vidrio con tapa a rosca, en la heladera.

Las semillas de pehuén deben conservarse en cámaras frigoríficas o heladera, o sembrarlas inmediatamente después de la recolección como ocurre con el pino Paraná.

Otras se deben almacenar con temperatura y humedad uniformes y con poco aire, siendo lo más práctico hacerlo en frascos de vidrio. Es el caso del quebracho blanco, cedro misionero, olmo. De lo contrario, se sembrarán de inmediato. Las semillas para ser almacenadas deben cumplir ciertos requisitos:

- estar maduras;
- no haber sufrido daños durante la cosecha y el secado;
- estar secas;
- sanas, libres de hongos e insectos;
- no deben presentar lesiones.

Es importante identificar cada bolsa o frasco con el nombre de la especie, peso y fecha de inicio del almacenamiento. El tiempo durante el cual conservan el poder germinativo es variable, dependiendo de la especie y las condiciones de almacenaje. Algunas semillas lo conservan por 3 o 4 meses como por ejemplo los abetos, mientras que otras lo hacen por períodos muy prolongados (36 a 60 meses), como algunas variedades de eucaliptos y pinos. Antes de sembrarlas hay que determinar el poder germinativo.

Hasta aquí hemos descripto las técnicas de recolección y almacenaje de semillas. Dijimos que algunas semillas después de ser recolectadas son almacenadas hasta llegadas el momento de la época de siembra. Pero antes de sembrarlas algunas requieren ser sometidas a tratamientos que favorezcan la germinación. Luego del tratamiento las semillas estarán en condiciones de ser sembradas.

Un ejemplo: caso práctico de germinación

Especie: nogal (*Juglans australis*).

En un espacio de 1 m² colocar 500 nueces, tapar con 5 cm de tierra húmeda, cubrir con un plástico cristal. A los 10 días (verificar la humedad día a día) van a germinar. Repicar a macetas (15 cm x 30 cm).

Tratamientos pre-germinativos

Una semilla puede necesitar permanecer en estado de vida latente hasta que aparezcan las condiciones ideales para su germinación. La naturaleza ha ido creando mecanismos de adaptación al clima, propios de cada especie forestal, que han de ser imitados para conseguir su germinación.

Las semillas de ciertas especies presentan dificultades para germinar. Entre las causas que demoran el proceso de germinación podemos mencionar:

- falta de madurez del embrión;
- sustancias inhibidoras de la germinación y el desarrollo;
- reservas alimenticias insolubles;
- tegumentos duros en los que el agua no logra penetrar.

Entre los tratamientos se pueden mencionar:

- inmersión en agua caliente, 70-80 °C, durante 20 - 40 minutos.
- inmersión en agua a temperatura ambiente durante varios días.
- frío-húmedo: remojar las semillas (escurrir el exceso) y colocar en una heladera a 4 °C durante 7 a 10 días.
- remojar en agua oxigenada (40 volúmenes) durante 1 hora.
- sumergir en ácido sulfúrico comercial (sin diluir) durante 1 hora, luego lavar con agua fría.

Algunos ejemplos: el nogal, las acacias, la retama, olivo, castaño, roble, timbó, algarrobo, entre otros.

Para lograr que estas semillas germinen cuando las sembramos, es necesario aplicarles previamente distintos tratamientos, que dependen de la especie. El tiempo de sometimiento a cada tratamiento depende de la especie y del tipo de tratamiento. Los siguientes son algunos tratamientos a realizar a las semillas:

Tratamientos físicos:

- Estratificación;

- Tratamiento con agua fría;
- Tratamiento con agua caliente. Tratamientos mecánicos:
- Escarificación;
- Lijado.

Tratamientos químicos:

- Con lavandina;
- Con cenizas.

Tratamientos físicos

Estratificación

Para llevar a cabo esta técnica se utilizan cajones de 30 o 40 cm de profundidad. En la parte inferior deben tener agujeros para el drenaje del agua. En el interior se coloca en la base una capa de turba o arena húmeda. Sobre ella se ponen semillas que se cubren con otra capa de turba o arena húmeda.

Los cajones deben colocarse en un lugar fresco (entre 0 y 5 °C) y oscuro. Puede ser debajo de árboles, en galpones frescos.

Es importante controlar la humedad para que no se sequen; si es necesario, se hacen riegos periódicos (aproximadamente una vez por semana). Cuando se acerca la época de siembra se incrementa los riegos cada 2 a 5 días. Generalmente, esta tarea se realiza en otoño para sembrar en primavera.

Realizado este proceso y transcurrido este tiempo se las saca y siembra inmediatamente. Este tratamiento se le realiza al nogal, roble, castaño, pino Paraná, chañar, coihue, lenga, radial, entre otras. Algunas especies como el olmo y abedul se caracterizan por tener cubiertas muy delgadas. Las semillas, en este caso, requieren ser sometidas también al proceso de estratificación pero con la finalidad de evitar la muerte del embrión por una excesiva desecación. Como dijimos anteriormente de esta manera las semillas cosechadas en el otoño y que pierden rápidamente el poder germinativo llegan en buen estado a la fecha de siembra en primavera.

Tratamiento con agua fría

Con esta técnica se busca además de ablandar tegumentos duros, eliminar sustancias inhibitoras de la germinación que están en las cubiertas de las semillas. Las semillas son sumergidas en agua a 5 °C (fría) durante 12-24-48 horas, dependiendo de la especie, durante una o dos semanas. Para evitar que las sustancias disueltas en el agua puedan volver a penetrar en la semilla y dañar el embrión, se debe utilizar agua circulante. Se colocan las semillas dentro de una bolsa de yute, arpillera o algodón cerrada. A su vez, se ubica la bolsa en un arroyo o tanque australiano cerca del chorro de descarga del agua, para asegurarse que el agua circule. Si no se dispone de un lugar con agua en circulación puede utilizarse un recipiente al que se le cambia el agua diariamente.

Transcurrido este tiempo, se retira la bolsa con las semillas y se las orea a la sombra.

El suelo donde se realice la siembra debe estar húmedo porque las semillas inician los procesos de germinación durante el tratamiento. Ejemplos de semillas que requieren ser tratadas con esta técnica son la retama, el molle o aguaribay, timbó, algarrobo, acacia negra y blanca, bachichito, palo borracho, paraíso, seibo, tala, ciprés.

Tratamiento con agua caliente

En algunos casos las semillas son sumergidas en agua con un grado de temperatura cercano al punto de ebullición, con la finalidad de acelerar y facilitar la germinación. Debemos tener en cuenta que al agregar las semillas la temperatura del agua desciende, por lo que es necesario renovar parcialmente el agua para mantener la temperatura cercana a los 100 °C.

De cualquier manera, hay que ser muy cuidadoso, ya que un exceso podría matar al embrión.

Para evitar que las semillas se peguen unas con otras (a veces las mismas semillas tienen sustancias que provocan la adhesión entre ellas) hay que revolver con un palo.

La acacia blanca, algarrobo, churqui, espino de corona, cina cina, guayacán, entre otras pueden sumergirse en agua caliente hasta que se enfríe o solamente 1 a 2 minutos en agua a 90-95 °C. A 50-55 °C pueden mantenerse entre 10 y 60 minutos.



Al concluir el tratamiento las semillas se van retirando del recipiente, se escurren y luego pueden sembrarse. Si es difícil manipularlas porque están adheridas unas con otras, se colocan al aire (no al sol), para que se oreen.

Tratamientos mecánicos

Producen un ligero cambio de la cubierta o cáscara de la semilla para facilitar la entrada del agua y del aire necesario para la germinación.

Escarificación mecánica

Esta técnica consiste en desgastar las cubiertas de las semillas. Escarificación con arena. Se colocan semillas en una lata que contiene en un tercio de su capacidad arena. Se la cierra con una tapa hermética y se la hace rodar reiteradamente.

Especies como la tipa blanca, algarrobos, acacias, requieren este tratamiento por presentar cubiertas externas muy duras.

Lijado

Con una lija o una piedra de superficie rugosa se desgasta el tegumento de la semilla. Este tratamiento es individual, semilla por semilla.

Las semillas de churqui (*Prosopis ferox*), algarrobo, árbol de judea y espinillos son sometidas a este proceso. También se puede usar este tratamiento para semillas de ceibo y timbó.



Tratamientos químicos

Este procedimiento imita la acción natural de los jugos gástricos de los animales. Algunas semillas después de pasar por el sistema digestivo de los animales quedan en condiciones de germinar rápidamente. Ejemplos de este proceso son el algarrobo y el churqui.

En este caso también se pretende debilitar las cubiertas de la semilla pero utilizando ácidos.

En viveros de alta producción se utilizan ácidos como el clorhídrico o el sulfúrico. En la escuela se los puede reemplazar por productos menos peligrosos, como la lavandina y las cenizas.

Tratamiento con lavandina

En un recipiente se vierte un litro de agua fría, añadir dos cucharadas de lavandina, se espera uno segundos y se agregan las semillas, cuidando que queden todas sumergidas. Deben permanecer durante no más de dos horas, hasta que la cubierta se ablande.

Tratamiento con cenizas

En un recipiente resistente al calor se echa un litro de agua fría y se le agrega media taza de ceniza. La ceniza no debe contener restos de carbón o tierra, es necesario que se mezcle de manera homogénea con el agua. Se coloca al fuego hasta que hierva; se retira del fuego y se vierte sobre la semilla que está en otro recipiente. Las semillas permanecen sumergidas durante medio a un minuto. Después de este tiempo se las pasa por un colador y se siembran inmediatamente.

MATERIAL PROVISIONAL

BIBLIOGRAFÍA

Programa Pro Huerta- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Proyecto Forestal Regional El Vivero Forestal INTA EEASE

Cursos del Centro de Educación Agraria N° 4 de Lomas de Zamora-DGCyE

Kopta, R; Kopta, R.F.; Ezquerro, M. 1996- Manual del Programa "Educar Forestando"
Tomo 1. Córdoba. Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo.

www.infojardín.com

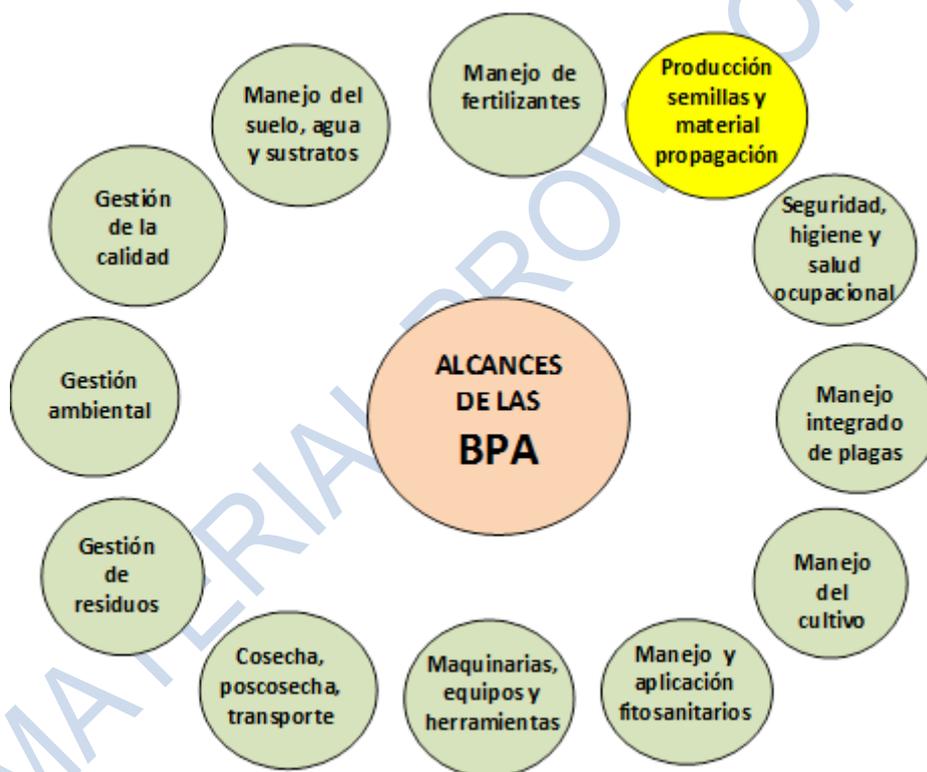
Material educativo del Programa Pro Huerta - Componente Alimentación y Salud,
preparado por Graciela Ríos y Elena Hidalgo. Colaboración: Susana Macías. INTA San
Juan, 2001. Fuentes: "Guía de elaboración de confituras", Ing. Clara Contradí, C.R.C.
INTA, 2001.- "Manzanas y membrillos al natural", EEA Mendoza, INTA, 1979.

Genética de la semilla. Proyecto Forestal Regional- Santiago del Estero.

MATERIAL PROVISORIO



Aspectos abordados en las BPA



Elección de semillas y material de propagación

La correcta elección del órgano de inicio (semilla o material de propagación) y del sistema de inicio a utilizar en el marco de la aplicación de BPA, es de vital importancia para el éxito de las producciones intensivas, permitiendo:

- **minimizar problemas sanitarios** y de manejo

- lograr productos acordes a los objetivo productivos: optimizar la **productividad cuali – cuantitativa a lograr**
- Tener en cuenta el **destino final de la producción**
- Tener en cuenta la zona de producción



Elección de semillas y material de propagación

Aspectos a tener en cuenta

- El material debe proceder de **viveros o semilleros inscriptos y autorizados** por el **INASE**
- Tener **certeza de la sanidad** (libre de plagas, enfermedades y virus), de su **pureza varietal** (que responda a las características que dice tener), de su **estado general** (limpieza, poder germinativo, sin semillas de malezas, etc.) y de la **procedencia** del material, marca o empresa vendedora, priorizando el uso de material fiscalizado por el INASE
- En caso de utilizar material no fiscalizado debe considerarse **año de cosecha y de envasado**, su poder germinativo (PG) y su energía germinativa (EG), y tener presente el tiempo de vida que mantiene la semilla una vez cosechada
- Las plantas provenientes de viveros comerciales deben contar con certificación “Res: SAGPyA N° 312/2007 - Creación del RENFO”, cumplir con requisitos sanitarios y de cuarentena, – para que **se cumplan las BPA durante su cultivo**

Elección y producción de semillas y material de propagación

Otros factores a tener en cuenta, dependiendo del cultivo:

- Sistema de inicio: tradicional o moderno.
- Densidad y distribución de plantas.
- Orientación de las hileras de cultivo.
- Época del cultivo.
- Relación directa entre densidad del cultivo (número de plantas o semillas por unidad de superficie) y la incidencia de plagas, enfermedades y malezas

Producción de semillas y material de propagación

Si el productor hace su propia semilla, se debe optimizar el sistema de producción y registrar las medidas adoptadas y los controles de calidad que aseguren que el material es de buena calidad y está libre de plagas y enfermedades.

El control de calidad implica:

- Partir de material de propagación reconocido, identificado, nominado o certificado y libre de problemas sanitarios
- Realizar el monitoreo durante todo el proceso de producción
- Obtener y acondicionar el material de propagación en el momento adecuado, con el fin de evitar riesgos de contaminación o de deterioro
- Llevar registros de las medidas tomadas para limitar los problemas de acuerdo a la legislación vigente, en todos los casos, el productor
- Haber adquirido semilla legal como inicio de la propia producción

Elección de la técnica de inicio

Depende de diversos factores:

- ✓ De la especie
- ✓ Del origen y garantías de calidad de la semilla o material de propagación
- ✓ Del tipo de producción: Bajo cubierta o a campo
- ✓ De la programación de los cultivos
- ✓ De factores ambientales
- ✓ De factores económicos
- ✓ De exigencias de calidad del mercado



Aspectos claves de la etapa de vivero

- Correcta PLANIFICACIÓN de la siembra
- Disponer de insumos adecuados
- Disponer de INVERNACULOS amplios, bien aireados y con buena luminosidad
- Disponer de un correcto sistema de RIEGO
- Correcta GERMINACIÓN y CONSERVACIÓN de las semillas en ambientes adecuados
- Correcta gestión de los espacios e identificación de las partidas
- Cuidar la SANIDAD de los plantines
- Efectuar inspecciones permanentes sobre la CALIDAD de los plantines
- Utilizar medios de transporte adecuados que no ocasionen estrés térmico a los plantines en la etapa de traslado



Sustratos adecuados: un aspecto clave para el inicio de cultivos por almácigo

CONDICIONES FISICAS

- Alta porosidad
- Alta capacidad de retención de agua
- Rápido drenaje
- Buena aireación
- Buena distribución del tamaño de partículas

- Baja densidad aparente
- Agua fácilmente disponible
- Tamaño de partícula medio gruesa
- Estructura estable
- Baja velocidad de descomposición
- Estéril

CONDICIONES QUIMICAS

- Baja actividad química
- Baja o nula salinidad
- PH adecuado (neutro o ligeramente ácido: 5,5 – 7)
- Adecuada relación C/N



En síntesis

Las BPA son fundamentales para una obtener una producción:

- ✓ **Sana:** que no haga daño a la salud humana y animal
- ✓ **Segura:** para proteger la salud y seguridad de los trabajadores
- ✓ Que **no deteriore los recursos naturales y el ambiente**

La demanda mundial exige crecientemente la implementación de las BPA para el acceso a los mercados. Su aplicación masiva será un aspecto estratégico para posicionar al país como proveedor confiable de alimentos



Contactos

INTA:

Dr. Pablo Mercuri mercuri.pablo@inta.gob.ar
Med. Vet. MSc Jorge Carrillo carrillo.jorge@inta.gob.ar
Dra. Elisa Carrillo carrillo.elisa@inta.gob.ar
Ing Agr. Andrea Maggio maggio.andrea@inta.gob.ar
Ing. Agr. Cecilia Dini dini.cecilia@inta.gob.ar
Ing. Agr. Daniel Morisigue morisigue.daniel@inta.gob.ar
Dr. Miguel Taboada taboada.miguel@inta.gob.ar
Ing. Agr. Mario Bragacchini bragacchini.mario@inta.gob.ar
Téc. Mónica Karlanián karlanian.monica@inta.gob.ar
Téc. Damián Sísaro sisaro.damian@inta.gob.ar
Ing. Agr. MSc Agr. Bárbara Pidal pidalhepburn.barbara@inta.gob.ar
Lic. MSc. Roberto De Ruyver deruyver.roberto@inta.gob.ar
Lic. Laura Solari solari.laura@inta.gob.ar
Ing. Agr. Analía Puerta puerta.analia@inta.gob.ar
Dr. Matías Morales morales.matias@inta.gob.ar
Dr. Juan Gaitán gaitan.juan@inta.gob.ar
Ing. Agr. PhD. Fabiana Navarro De Rau navarroderau.maria@inta.gob.ar
Ing. Agr. Diego Villarroel villarroel.diego@inta.gob.ar
Dr. Enrique Viviani vivianirossi.enrique@inta.gob.ar
Ing. Agr. MSc. Andrea Pantiú pantiu.andrea@inta.gob.ar
Dra. Dalia Lewi lewi.daliamarcela@inta.gob.ar
Dra. Ruth Heinz heinz.ruth@inta.gob.ar
Dra. Marisa López Bilbao lopezbilbao.marisa@inta.gob.ar
Ing. Agr. MSc. Gabriela Pacheco pacheco.maria@inta.gob.ar
Dr. Roberto Lecuona lecuona.roberto@inta.gob.ar
Dr. Esteban Saini saini.esteban@inta.gob.ar
Dr. Mario Lenscak lenscak.mario@inta.gob.ar
Lic. Germán Gonaldi gonaldi.german@inta.gob.ar
Ing. Agr. Janine Schonwald schonwald.janine@inta.gob.ar
Ing. Agr. MSc. Cecilia Luciano luciano.cecilia@inta.gob.ar
Dra. Zulma Canet canet.zulma@inta.gob.ar
Ing. Agr. Hernán Ferrari ferrari.hernan@inta.gob.ar
Ing. Agr. Jorge Azcona azcona.jorge@inta.gob.ar
Dr. Bernardo Iglesias iglesias.bernardo@inta.gob.ar
Ing. Agr. Verónica Mautone mautone.veronica@inta.gob.ar
Lic. Nadia Dubrovsky Berensztein berensztein.nadia@inta.gob.ar
Ing. Agr. MSc. Claudio Leveratto leveratto.claudio@inta.gob.ar
Lic. Juan Rolón rolon.juan@inta.gob.ar
Ing. Agr. Francisco Pescio pescio.francisco@inta.gob.ar
Ing. Agr. Patricia Carfagno carfagno.patricia@inta.gob.ar
Med Vet Jorge Brunori brunori.jorge@inta.gob.ar
Med. Vet. Raúl Franco franco.raul@inta.gob.ar
Med. Vet. Mariano Lattanzi lattanzi.mariano@inta.gob.ar

Med. Vet. Germán Cottura cottura.german@inta.gob.ar
Lic. Darío Panichelli panichelli.dario@inta.gob.ar
Biol. Sebastián Marini marini.sebastian@inta.gob.ar

MINAGRO:

Lic. Mariel Heiland marielheiland@hotmail.com

MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Ovinos: Jorge Srodeck jotasrodek@gmail.com

Apicultura: Ing Agr Ariel Guardia Lopez registrosapicolas.maiba@gmail.com

Porcinos y Cunicultura: Vet Sergio Mariani sergio.mariani@maa.gba.gov.ar

Forestal: Ing Agr Pedro Botta pedro.botta@maa.gba.gov.ar

Horticultura: Ing Agr Pablo Lima drural@maa.gba.gov.ar

